

**Der Parasitenbefall der Haustiere
im Kreis Tölz mit besonderer
Berücksichtigung der Offen- und
Tiefstallungen**

Peter Heuck

Aus dem Zoologisch-Parasitologischen Institut der
Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Vorstand: Professor Dr. H. Liebmann

Der Parasitenbefall der Haustiere im Kreis Tölz
mit besonderer Berücksichtigung der Offen- und Tiefstallungen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde der
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München



Peter H e u c k
Bairawies bei Bad Tölz

München 1957

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Professor Dr. H. L i e b m a n n

Referent: Professor Dr. H. L i e b m a n n

Tag der Promotion: 24. Juli 1957

Meiner verehrten, lieben Großmutter,
Frau Geheimrat Dr. Michel,
in Dankbarkeit gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

Seite:

I. Einleitung

VII

II. Beschreibung der wichtigsten, durch Kotuntersuchung nachweis- baren Zooparasiten der Pferde, Rinder, Schafe und Schweine (anhand der Literatur)

1

- 1) Allgemeine Bemerkungen über die Verbreitung der Para-
sitien und die daraus erwachsenden Bekämpfungsmöglich-
keiten 1
- 2) Kokzidien (Eimeriaarten) 3
- 3) Leberegel (Fasciola hepatica und Dicrocoelium
lanceatum) 5
- 4) Bandwürmer der Wiederkäuer (Moniezia) 10
- 5) Zwergfadenwürmer (Strongyloides) 11
- 6) Lungenwürmer der Wiederkäuer (Dictyocaulus,
Muellerius und Protostrongylus) 13
- 7) Magen- und Darmnematoden der Wiederkäuer und
Schweine (Trichostrongylidae, Oesophagostominae und
Necatorinae) 16
- 8) Strongyliden der Pferde 20
- 9) Askariden der Pferde, Kälber und Schweine 22

III. Das Untersuchungsgebiet: der Landkreis Tölz

26

- 1) Geographische Angaben 26
- 2) Die geologischen, bodenkundlichen und Grund-
wasserverhältnisse 27
- 3) Das Klima 28
- 4) Die Bodenverteilung und die wirtschaftlichen, insbe-
sondere landwirtschaftlichen Verhältnisse 29
- 5) Viehzucht und Viehhaltung, Stall- und Weide-
hygiene 33

IV. Eigene Untersuchungen	37
1) Material und Methodik	37
2) Ergebnisse der Untersuchungen bei	
a) Pferden	38
b) Rindern	39
c) Schafen	48
d) Schweinen	50
V. Besprechung der Ergebnisse	53
VI. Zusammenfassung	61
VII. Literaturverzeichnis	63
Lebenslauf	74

I. Einleitung

Von dem parasitologischen Institut der Tierärztlichen Fakultät der Universität München wird eine Kartierung des Vorkommens der wichtigsten Haustierparasiten in Bayern angestrebt. Diese Untersuchungen sollen nicht nur den klinisch erkennbaren Befall, sondern auch die durch die Kotuntersuchung nachweisbaren stummen Parasitenträger erfassen, welche zusammen mit für die Parasiten günstigen Invasionsmöglichkeiten die Urheber für ein seuchenhaftes Auftreten von Erkrankungen sein können.

Im Rahmen dieser Kartierung wurde ich von Herrn Professor Dr. H. Liebmann beauftragt, den Parasitenbefall von Pferden, Rindern, Schafen und Schweinen im Kreis Tölz zu untersuchen.

Herrn Professor Dr. Liebmann möchte ich hiermit für die Überlassung des Themas und für die Förderung der Arbeit meinen aufrichtigen Dank aussprechen.

Herrn Dr. Boch sei für die vielen Ratschläge herzlich gedankt.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

II. Beschreibung der wichtigsten durch Kotuntersuchung nachweisbaren Zoo- parasiten der Pferde, Rinder, Schafe und Schweine.

1) Allgemeine Bemerkungen über die Verbreitung von Parasiten und die da- durch bedingten Bekämpfungsmöglichkeiten.

Parasiten sind bei unseren Haustieren weit verbreitet. Der durch sie entstehende Schaden ist bedeutend höher als allgemein angenommen wird; er macht etwa ein Drittel aller Schäden der Tierhaltung aus (Wetzel 1955). Für Deutschland wurde er auf 350 Millionen RM errechnet (Fiebiger 1947).

Eine wirksame Bekämpfung ist nicht durch chemisch-therapeutische Behandlung der bereits erkrankten Tiere allein, sondern besonders durch eine Vorbeugung und Bekämpfung auf biologischer Grundlage zu erreichen. Hierzu sind genaue Kenntnisse der Entwicklung, der Widerstandsfähigkeit und der Invasionsmöglichkeiten der betreffenden Parasiten erforderlich.

Die Ausbreitung von Parasiten ist im allgemeinen von folgenden Faktoren abhängig (Taylor 1939, Wetzel 1950/52):

- a) Anwesenheit von Parasitenträgern,
- b) Günstige Umweltbedingungen für die Weiterentwicklung, bzw. die Anwesenheit der erforderlichen Zwischenwirte,
- c) Invasionsmöglichkeiten,
- d) Empfänglichkeit der Wirte.

Sind Parasitenträger vorhanden, die als Ausscheider neuer Parasitengenerationen in Frage kommen, so kann es, je nach Besatzdichte einer Dauerweide oder eines Stalles, und je nach Menge der vorhandenen Parasiten und deren Vermehrungsrate zu einer ungeheuren Zahl von Eiern, Larven und Oocysten kommen. Finden diese günstige Umweltbedingungen vor (wie z.B. Beschattung in Wald und Buschland, hoher Grasbestand, Feuchtigkeit, Wärme (Noeller 1928)) und sind bei Leberegel, kleinen Lungenwürmern und Moniezia die notwendigen spezifischen Zwischenwirte anwesend, so sterben bei der Weiterentwicklung relativ wenig Larven ab. Es kommt dann je nach Widerstandsfähigkeit und Lebensdauer der betreffenden Arten zu einer ausgesprochenen Anreicherung von

invasionsfähigen Larven und Oocysten. Besteht nun die Möglichkeit, daß die invasionsreifen Entwicklungsstadien der Parasiten, entweder oral mit dem Futter, dem Wasser, durch Belecken der Wände usw., oder perkutan, wie z.B. Strongyloideslarven, in einen Endwirt eindringen können und ist dieser für die betreffende Parasitenart empfänglich, so kann eine Weiterentwicklung zum geschlechtsreifen Helminthen oder zu Mikro- und Makrogametocyten stattfinden. Die Empfänglichkeit der Endwirte ist nun von einer arteigenen, angeborenen Widerstandsfähigkeit (Artresistenz) gegen unspezifische Parasiten, von einer in einem bestimmten Lebensalter auftretenden Altersresistenz und von einer durch vorhergegangene Parasiteninvasionen bedingten erworbenen Immunität abhängig, (Boch 1955). Wenn z.B. von verschiedenen, der gleichen Befallsmöglichkeit ausgesetzten Tierarten eine völlig von der Invasion freibleibt, so muß diese Ablehnung durch besondere Eigenschaften dieser Tierart begründet sein; man bezeichnet dies als angeborene Artresistenz. Die daraus sich ergebende Wirtsspezifität hat wohl ihre Ursache in einer weitgehenden Spezialisierung der Parasiten auf die anatomischen und physiologischen Verhältnisse ihrer spezifischen Endwirte (Fiebiger 1947). So finden wir z.B. die Strongyliden der Pferde nicht bei den Wiederkäuern und die Trichostrongyliden der Wiederkäuer im allgemeinen nicht beim Pferd.

Die in einem bestimmten Lebensalter auftretende Altersresistenz verhindert eine Invasion und kann zur Verminderung bzw. zur vollkommenen Ausstoßung von bereits invadierten Parasiten führen. Sie wird zum Beispiel bei Strongyloides- und Askaridenbefall der Schweine und Pferde beobachtet (Boch 1955).

Die erworbene Immunität tritt im Anschluß an einen früheren Befall mit demselben Erreger auf. Sie wird einer Bildung von Antikörpern zugeschrieben und setzt im allgemeinen mit der Geschlechtsreife der Wirte besonders deutlich ein (Wetzel 1952). Wie die Altersresistenz führt die Immunität zur Verminderung der Parasiten oder zur völligen Entfernung derselben. Schlechte Ernährungs- und Haltungsbedingungen können zum Niederbruch einer bereits bestehenden Immunität führen (Wetzel 1955).

Aus diesen allgemeinen, das epidemiologische Geschehen bestimmenden Faktoren ergeben sich folgende Möglichkeiten für die Bekämpfung der Parasiten:

- a) Die klinisch erkrankten, wie auch die scheinbar gesunden stummen Parasitenträger werden durch die Kotuntersuchung ermittelt und entwurmt.
- b) Die Parasitenlarven und Oocysten außerhalb der Wirtstiere werden durch folgende stall- und weidehygienischen Maßnahmen bekämpft: Haltung der

Tiere in hellen, trockenen und sauberen Stallungen, in denen der Kot häufig entfernt (Borchert 1954) und anschließend auf der Miststätte sachgemäß gepackt und gelagert wird (Enigk 1934, Schröttle 1955); Drainieren feuchter Weiden, Errichten sauberer Tränkstellen, Kotverteilen auf der Weide und Bekämpfung der Zwischenwirte (Noeller 1928).

- c) Die Aufnahme invasionsreifer Parasitenstadien wird verhindert, indem auf der Weide ein häufiger Umtrieb durchgeführt und im Stall die Aufnahme von mit Kot verschmutztem Futter vom Boden durch Aufstellen von Krippen und Heuraufen vermieden wird.
- d) Weitere Möglichkeiten der Parasitenbekämpfung sind dank der Erkenntnisse über die Widerstandsfähigkeit der Wirte gegenüber den Parasiten gegeben. So kann durch getrennten Weidegang von empfänglichen Jungtieren mit in der zweiten und dritten Weideperiode stehenden Rindern ein seuchenhaftes Auftreten der Parasiten vermieden werden (Wetzel 1952). Bereits mit Rinderparasiten verseuchte Weiden lassen einen Auftrieb von Pferden ohne Gefahren zu. Die Immunität wird durch zweckmäßige, nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ ausreichende Fütterung bei Jungtieren schneller entwickelt, wogegen bei Alttiereinheiten Niederbrüchler bereits bestehenden Immunität durch ausreichende Ernährung vermieden wird (Wetzel 1955).

2) Kokzidien (Eimeriaarten).

Kokzidien sind kleine einzellige, in den Darmzellen schmarotzende Parasiten. Von ihnen werden vorwiegend Jungtiere mit Stallhaltung befallen (Schmid 1939).

Von den in Süddeutschland untersuchten Rindern waren im südlichen Teil der Oberrheinebene 0,3 % (Schwing 1956), im Landkreis Neu-Ulm 1,6 % (Raffalt 1955) und in der Oberpfalz 8,4 % (Bloch 1954) mit Kokzidien befallen. Boch (1954) konnte auf 13 von 21 Hochalmen Eimeriaocysten im Rinderkot nachweisen. Der Befall der Schafe mit Kokzidien schwankt in denselben Gebieten zwischen 8 und 16 %.

Im Landkreis Neu-Ulm (Raffalt 1955) waren 3,1 % der Schweine mit Eimeria befallen.

Von der Biologie der Kokzidien ist folgendes bekannt (soweit nicht gesondert vermerkt, aus Borchert 1954):

Werden Oocysten mit invasionstüchtigen Sporozoiten von dem entsprechenden

Wirtstier mit der Nahrung aufgenommen, so schlüpfen im Darm die jungen Sporozoiten aus. Diese bewegen sich gleitend im Darmschleim und bohren sich in Epithel- und Endothelzellen (Lotze 1953) des Dün- oder Dickdarmes ein. Die weitere Entwicklung und Vermehrung zerfällt in zwei Phasen:

1) Die ungeschlechtliche Vermehrung (Agamogonie):

Der in eine Zelle eingewanderte Sporozoit wird zum Meronten, der nach vielfacher Kernteilung in zahlreiche Merozoiten zerfällt, die dann wiederum gesunde Darmzellen aufsuchen. Dieser Vorgang wiederholt sich mehrmals und wird von der geschlechtlichen Vermehrung abgelöst. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung scheint sich jedoch bei einigen Arten nicht zu wiederholen, sondern es schließt direkt die Gametogonie an (Lotze 1953).

2) Die geschlechtliche Vermehrung (Gametogonie)

Die in verschiedene Darmzellen eingedrungenen Merozoiten differenzieren sich geschlechtlich in Mikro- und Makrogametocyten. Nach der Reifung der männlichen und weiblichen Gameten, die unabhängig voneinander in verschiedenen Darmzellen erfolgt, findet die Befruchtung statt. Es entsteht die Zygote, die außerhalb des Wirtstieres ihre Reifung durchmacht. Die Präpatenzperiode beträgt nach Lotze (1953) für *Eimeria arloingi* 20 Tage.

3) Die Sporenbildung (Sporogonie). Der Protoplasmakörper der Zygote umgibt sich mit einer Schale. Unter Kernteilung werden vier Sporocysten mit je zwei Sporozoiten innerhalb der nun ansteckungsfähigen Oocyste gebildet. Für diesen Umwandlungsprozeß, der je nach der Art in 1 - 12 Tagen abläuft, sind hohe Feuchtigkeit (möglichst dem Sättigungsgrad der umgebenden Luft entsprechend), Sauerstoff und eine bestimmte Temperatur nötig. Gegen äußere Einflüsse besitzen die Oocysten wegen der aus drei Hüllen bestehenden Schale eine verhältnismäßig hohe Widerstandsfähigkeit (Enigk 1936). Gegen Chemikalien sind sie sehr resistent, dagegen sehr hitzeempfindlich. 80 % heißes Wasser tötet sie in 10 Sekunden. Ebenso hat direkte Sonnenbestrahlung einen schädigenden Einfluß. In feuchten Ställen sind sie bis zu einem Jahr ansteckungsfähig. Fäulnis können sie bis 3 Monate ertragen. Im gepackten Dünger gehen sie aber schon in 3 Stunden zugrunde.

Die Ansteckung geschieht durch orale Aufnahme der reifen Oocysten mit invadiertem Futter oder Wasser. Jungtiere sind besonders empfänglich.

Als Krankheitserscheinungen treten Durchfälle auf, wobei der Kot oftmals

blutige und schleimige Beimengungen enthalten kann, Freßlust und Wiederkauen sind unterdrückt. In schweren Fällen werden nervöse Erscheinungen beobachtet, der Tod kann in kurzer Zeit eintreten. Die Mortalität beträgt im allgemeinen 6 %.

Gegen Kokzidien gibt es bis heute noch kein spezifisches Therapeutikum. Erfolge sollen mit Phenothiazin und Atebrin erzielt worden sein (Borchert 1954, Diernhofer 1951, Enzeby 1949). Zur Vermeidung von Reinvasionen müssen die Ställe jeden Tag mit heißem Wasser oder 2 %igem Phenol und 2 %iger Schwefelkohlenstoffemulsion desinfiziert (Enigk 1936) und der Dung gut gepackt werden.

3) Die Leberegel, *Fasciola hepatica* und *Dicrocoelium lanceatum*.

a) *Fasciola hepatica*, der große Leberegel schmarotzt in den Gallengängen der Leber, seltener in der Lunge von Schaf, Rind, Ziege, Pferd, Esel, Schwein, Hirsch, Reh, Gemse, Hase, Kaninchen. Selten wird er auch beim Menschen beobachtet. Seine Verbreitung ist an das Vorkommen der Zwergschlamm Schnecke *Limnaea truncatula* gebunden, deren Lebensmöglichkeit von den hydrologischen Verhältnissen abhängig ist (Opitz 1929).

Nach Schmid (1934) wurden teilweise starke Schädigungen durch Leberegelbefall in Bayern nördlich der Linie Schwabmünchen, Dachau, Freising und Erding-Mühlendorf beobachtet, das Alpengebiet dagegen soll auch in den Leberegeljahren keine Verluste erlitten haben. Opel (1925) schreibt, daß das ganze Gebiet der Bayerischen Hochebene mit den Vorbergen der Alpen weniger stark heimgesucht sei als der nördliche Teil Bayerns. Das Fehlen oder geringe Vorkommen von *Fasciola hepatica* wird auf die durchlässigen Schotterböden (Opel 1925) oder auf das rauhe Klima (Schmid 1934) zurückgeführt.

In neuerer Zeit wurde durch koprologische Untersuchungen nachgewiesen, daß im Landkreis Neu-Ulm (Raffalt 1955) 10 %, in der Oberrheinischen Tiefebene 11,26 % (Binder 1956) und 0,5 % (Schwing 1956), in der Oberpfalz 22 % (Bloch 1954) und in Landkreis Landau-Isar 29,3 % (Jaud 1953) der Rinder mit großen Leberegeln befallen waren.

Die Fleischbeschaustatistiken ergaben, daß in Amberg und Umgebung (Mergl 1953) 20,3 % und im Kreis Kaufbeuren 5,7 % (Glenner 1953) der geschlachteten Rinder mit Leberegeln verseucht waren.

Bei Schafen wurde in der Oberpfalz ein Befall von 13,9 % (Bloch 1954) und im Landkreis Landau-Isar ein Befall von 3,9 % (Jaud 1953) durch Kotuntersuchungen ermittelt. Nach den Fleischbeschaulisten waren in Amberg und Umgebung 90,6 % (Mergl 1953) und im Landkreis Kaufbeuren (Glenner 1953) 5,7 % der geschlachteten Schafe mit Leberegeln invadiert.

Die Biologie des großen Leberegels ist folgende: Die geschlechtsreifen Leberegel legen in den Gallengängen Eier ab, die mit der Galle in den Darm und mit dem Kot ins Freie gelangen. Bei Temperaturen zwischen 8° und 12° C und hinreichender Feuchtigkeit entwickelt sich im Ei in 2 - 6 Wochen die erste Larve, das Miracidium. Bei 26° C kann diese Entwicklung schon in 9 Tagen vor sich gehen; im Herbst und Winter kann sie bis zu 3 Monaten verzögert werden (Borchert 1954).

Im eingetrockneten Kot sind die Leberegeleier bis 8 Monate lebensfähig (Liebmann 1953), in Gülle- und Jauchegruben und in allen Düngerarten sind sie nach 35 Tagen abgestorben (Locher 1954, Schröttle 1955).

Das Miracidium ist mit einem Wimperkranz, einem am Vorderende gelegenen x-förmigen Augenfleck, zwei Kopfdrüsen und einem umstülpbaren Vorderdarm (Rüssel), der als mechanischer Bohraparat wirkt, ausgerüstet. Das Schlüpfen erfolgt bei genügender Wärme, mindestens 8° C, und Absinken des p.H. Wertes auf 5 - 7,5. Dieser Vorgang wird durch Regen, Überschwemmungen oder dadurch, daß die Faeces direkt ins Wasser fallen, begünstigt. Das Miracidium schwärmt nun lebhaft umher, um die Zwergschlammschnecke *Limnaea truncatula* aufzusuchen. Das Auffinden bzw. die Spezifität des Wirtes führt Neuhaus (1953) auf eine positive chemotaktische Reaktion gegenüber der Leberegelschnecke zurück, Mathes (1949) und Stiegler (1954) dagegen auf eine Spezialisierung des Bohrmechanismus auf diesen Zwischenwirt. In der Schnecke entwickelt sich das Miracidium zur mund- und darmlosen Sporocyste. In dieser entstehen 5 - 12 Redien, aus deren 15 - 20 Keimballen wieder Tochterredien oder bei günstiger Temperatur Cercarien, die bereits den Bau des reifen Egels erkennen lassen. Die mit einem Ruderschwanz ausgerüsteten Cercarien verlassen die Schnecke und schwärmen aktiv umher.

Vom Einwandern der Miracidien bis zum Ausschwärmen der Cercarien vergehen 2 - 4 Monate. Die Wurmb Brut kann aber auch in der Schnecke überwintern und Trockenheiten bis zu 10 Monaten überstehen (Wagner 1926, Kendall 1949). Die schwärmenden Cercarien haften sich in der Regel dicht an

ter der Wasseroberfläche an festen Gegenständen, Grashalmen etc. an und encystieren sich hier mittels ihrer Cystogendrüsen.

Die Cysten sind sehr widerstandsfähig und bleiben im Wasser oder feuchter Umgebung lange lebensfähig (Borchert 1954). Austrocknung widerstehen sie 3 - 4 Wochen (Wagner 1928). Am Heu haftende Cysten sind nach Marek (1927) 8 Monate, nach Rajciewicz (1929) sogar 17 Monate lang invasionstüchtig. Noeller und Schmid (1929) konnten mit 5 - 6 Monate altem Heu keine Invasion mehr verursachen. Die unterschiedlichen Ergebnisse an gelagertem Heu dürften vielleicht auf verschiedene Heustocktemperaturen bei der Gärung zurückzuführen sein.

Die Ansteckung der Endwirte erfolgt durch die Aufnahme der Cysten. Im Magen löst sich die Cystenhülle auf, der junge Leberegel schlüpft aus und wandert meistens durch die Bauchhöhle in das Lebergewebe. In den Gallengängen erreichen die Egel schließlich die Geschlechtsreife. Hier nahren sie sich von Blut, sollen aber auch Leberzellen aufnehmen (van Grembergen 1950). Neun Wochen nach der Aufnahme vom Wirtstier, werden die ersten Eier mit dem Kot ausgeschieden (Wetzel 1940). Der Egel lebt 1 - 11 Jahre in der Leber und scheidet 37000 - 1180000 Eier aus (Borchert 1954). Der Zwischenwirt von *Fasciola hepatica*, die Zwergschlamm Schnecke befindet sich mit Vorliebe in stehenden oder schwach fließenden, 5 - 30 cm tiefen Gewässern, aber auch an kleinen Wasseransammlungen an den Tränkstellen, an Quellen, Straßengraben, Drainageauslaufrohren, oder auf sonstigen, dauernd nassen Weidestücken (Schmid 1940). Mooregenden sollen frei von *Limnaea truncatula* sein, p.H. Werte zwischen 7 und 8 sind ihr Lebensoptimum (Hatzky 1940). Gegen Austrocknung schützen sich die Schnecken durch einen Schleimpfropf und bleiben so lange Zeit lebensfähig. Auch mit Redien und Cercarien behaftete Schnecken können je nach Klima überwintern.

Krankheitserscheinungen treten bei Massenbefall, besonders bei Jungtieren auf. Schwäche, Appetitlosigkeit, Durchfall, Oedem, Milchrückgang und Abmagerung sind die wesentlichsten Erscheinungsmerkmale. Todesfälle werden bei starkem Befall häufig bei Schafen beobachtet.

Zur Behandlung der erkrankten Rinder werden mit gutem Erfolg Filixextrakte oder Hexachloräthan enthaltende Mittel, wie Distol und Filinol verwendet. Bei Schafen werden mit Tetrachlorkohlenstoff die günstigsten Ergebnisse erzielt (Hupka 1927, Marek 1927, Schmid/Hieronymi 1955, Borchert 1954). Da nur die, in den Gallengängen sich befindenden Egel erfaßt wer-

den, muß die Behandlung nach 3 - 12 Wochen wiederholt werden.

Die wirtschaftlichen Verluste durch den großen Leberegel sind sehr hoch. Nach amerikanischen Angaben tritt bei, mit Leberegel befallenen Tieren ein Milchverlust bis zu 16 % und ein Fleischausfall von 7 - 10 % auf (Wetzel 1955). Im Leberegeljahr 1925 hatte Bayern einen Verlust von 17-18000 Rindern und 55-60000 Schafen (Hupka 1927). Die größten Schäden werden jedoch durch den latenten subklinischen Befall verursacht. Hinzu kommt, daß dieser die bedeutendste Gefahr für die Verbreitung der Seuche durch Streuung der Eier darstellt (Schmid-Hieronymi 1955). Zur Vorbeugung müssen durch planmäßige Kotuntersuchung in verseuchten Gebieten die latenten Ausscheider erfaßt und behandelt werden. Besondere Bedeutung für die Bekämpfung der Schnecken zu. Durch Trockenlegung verseuchter Weiden, Fassen von Tränkstellen, Bach- und Flußregulierungen, werden den Schnecken die Lebensbedingungen entzogen. Weiterhin können die Schnecken durch Stickstoff, Thomasmehl, frisch gelöschten Kalk, oder mit 1 - 2 % Kupfersulfatlösung (15 - 20 kg pro ha) bekämpft werden. Auch Enten haben als Schneckenvertilger eine gewisse Bedeutung (Borchert 1954).

- b) Der kleine Leberegel, *Dicrocoelium lanceatum*, schmarotzt ebenfalls in den Gallengängen, vornehmlich vom Schaf, ferner bei Rindern, Ziegen, Schweinen, Pferden, Hirsch, Esel, Hasen und Kaninchen. Sein Vorkommen ist auf trockene steinige und kalkhaltige Böden beschränkt, da nur hier die zur Entwicklung nötigen Landschnecken günstige Lebensbedingungen finden. Die in Betracht kommenden Schnecken *Zebrina detrita*, *Helicella ericetorum* und *Helicella candidula* und noch einige andere, kommen nach Borchert (1954) in Mitteldeutschland vor (Jura, Thüringer Wald, Süddeutschland und die Gegenden um die Alpen). Nach Geyer (zitiert bei Weiss 1954) sollen sie südlich der Donau überhaupt nicht vorkommen. Bei den Schafherden auf der Schwäbischen Alb wird *Dicrocoelium lanceatum* häufig beobachtet. Weiss (1954) konnte bei 96 % der untersuchten Schafe einen Befall nachweisen. Raffalt (1955) fand im Landkreis Neu-Ulm vereinzelt *Dicrocoelium lanceatum*, und zwar waren 1,6 % der Schafe und 0,1 % der Rinder mit diesem Parasiten befallen. In den übrigen mir bekannten Arbeiten über den Parasitenbefall einzelner Gebiete aus Bayern und der Allgäu wird das Vorkommen des kleinen Leberegels nicht erwähnt.

Die mit dem Kot ausgeschiedenen Eier sind bedeutend widerstandsfähiger als die von *Fasciola hepatica*. Im Wasser halten sie sich über 16 Monate lebensfähig, Austrocknung vertragen sie 4 Wochen; Kälte von minus 50

überstehen sie 24 Stunden, Wärme von 38° C 10 Wochen lang, bei 50° C sind sie nach 24 Stunden noch unversehrt. Im Mist bleiben sie 20 Wochen, und in der Jauche 10 Wochen lebensfähig (Borchert 1954).

In der Außenwelt werden die Eier von den Schnecken als ersten Zwischenwirt aufgenommen. Hier entwickeln sich in den Sporocysten I genannten Stadien 25 - 100 Keimballen, die dann zu Sporocysten II werden. Aus deren 30 - 40 Keimballen entwickeln sich dann die Cercarien. So können aus einem Miracidium 4000 Cercarien entstehen. Die Entwicklung in der Schnecke dauert 5 - 6 Monate (Mathes 1936). Weiss (1954) stellte fest, daß auf der Schwäbischen Alb durchschnittlich 22 % der untersuchten Schnecken mit Leberegelbrut infiziert waren. Die reifen Cercarien wandern in die Atemhöhle der Schnecken und werden hier nach erfolgter Encystierung in Form eines Schleimballens von der Schnecke ausgeschieden. In einem Schleimballen können bis zu 6000 Cercarien enthalten sein. Schwarzbraune Ameisen der Art *Formica fusca* nehmen nun die Schleimballen mit den encystierten Cercarien auf (Mapes und Krull 1952). In dem II. Zwischenwirt entwickeln sich in 38 - 56 Tagen Metacercarien (Vogel und Falcao 1954). Auf Schafweiden kann ein hoher Prozentsatz (35 %) der Ameisen infiziert sein.

Die Invasion des Endwirtes geschieht durch Aufnahme von ausgebildeten Metacercarien enthaltenden Ameisen mit dem Futter und nicht wie früher angenommen, durch direkte Aufnahme der Schleimballen. Im Darm werden die Metacercarien frei und gelangen mit dem Pfortaderblut in die Leber. Die Präpatenzperiode beträgt 4 1/2 - 5 Monate. Die Zahl der Parasiten in der Leber kann oft außerordentlich hoch sein, Weiss (1954) fand in einer Schafleber 1200 Stück. Die Krankheiterscheinungen sollen im allgemeinen nicht so schwer sein, als die durch *Fasciola hepatica* bedingten.

Bis heute gibt es noch keine wirksame Therapie gegen *Dicrocoelium lanceatum*. Vorgebeugt werden kann durch Feststellung und Behandlung der Eiausscheider und durch die hier schwierige Bekämpfung der Schnecken. Diese erfolgt soweit als möglich mittels Düngemitteln und Kupfersulphat, wo dies nicht möglich ist, durch Meiden bekannter invadierter Weideflächen.

4) Die Bandwürmer der Wiederkäuer (Moniezia).

Die Monieziaarten kommen im Dünndarm der Wiederkäuer vor und zwar *Moniezia expansa* vorwiegend beim Schaf, *Moniezia benedeni* und *denticulata* vorwiegend beim Rind. Wechselseitige Übertragungen sind jedoch möglich (Porter 1954).

Moniezia denticulata wird bis 2,50 m, *Moniezia benedeni* bis 5 m und *Moniezia expansa* bis 6 m lang.

Zur Verbreitung der Monieziaarten in Süddeutschland wird in der Literatur von Jaud (1953) im Landkreis Landau-Isar ein prozentualer Befall der Rinder mit 1,1 % und der Schafe mit 6 % angegeben. Bloch (1954) stellte in der Oberpfalz einen Befall der Rinder von 4,4 %, der Schafe von 3,7 % fest. Raffalt (1955) ermittelte, daß im Landkreis Neu-Ulm 4,9 % der Rinder und 2,4 % der Schafe mit *Moniezia* befallen waren. In der Oberrheinischen Tiefebene konnten Schwing und Binder (1956) im Kot der untersuchten Rinder und Schafe keine Monieziaaeier nachweisen.

Biologie: Die reifen Proglottiden werden von den Würmern abgestoßen und gelangen entweder mit dem Kot in die Außenwelt, oder sie zerfallen bereits im Darm, so daß die Eier im Kot erscheinen.

Die Eier sind sehr widerstandsfähig, sie bleiben in getrockneten Proglottiden bis zu 6 Monaten lebensfähig (Borchert 1954).

Zur Weiterentwicklung müssen die Eier von Moosmilben der Gattung *Galumna* aufgenommen werden. In den Moosmilben wird die Oncosphäre frei, bohrt sich in die Darmwand der Milben und entwickelt sich in der Leibeshöhle in 16 - 20 Wochen zum *Cysticercoid*.

Die Ansteckung der Wirtstiere erfolgt durch die orale Aufnahme der invadierten Milben. Im Darmkanal entwickeln sich dann die geschlechtsreifen Würmer. Nach insgesamt 40 - 50 Tagen treten die ersten Proglottiden oder Eier im Kot auf.

Die Würmer haben im Wirtstier eine Lebensdauer von höchstens einem Jahr (Borchert 1954).

Die Übertragung der Monieziaarten ist nur in Gebieten möglich, wo die Moosmilben vorkommen. Diese leben auf Wiesen, unter Grasbüschen in der Vermo- derungs- und der Humusschicht und im Wald auf grünenden Moosflächen. Überall da wo sich Laub, Moos, Heidekraut, Torf und verwesenes Holz befinden, werden oft zahlreiche *Galumna*arten angetroffen (Drews 1953).

Direkte Sonnenbestrahlung und Trockenheit meiden sie. Die invadierten Milben können überwintern und die Ansteckung kann dann im Frühjahr erfolgen (Hawkins 1948). Nach Borchert (1954) kann sogar nach 22 Monaten einschließlich 2 Wintern eine Invasion stattfinden.

Es erkranken vorwiegend Jungtiere, Lämmer bisweilen seuchenhaft. Verdauungsstörungen, Anaemie, Abmagerung und nervöse Störungen treten auf. Letztere werden auf toxisch wirkende Stoffwechselprodukte der Parasiten zurückgeführt. In Frankreich sollen einzelne Herden durch Monieziabefall bis 25 %ige Verluste erlitten haben (Lafenetre 1948).

Zur Behandlung werden Kupfersulphat, Pyrethrumextrakte (Savis 1948) und Bleiarserat (Allen und Jongking 1948) verwendet.

Zur Vorbeuge empfehlen Wetzell und Endrejat (1951) eine regelmäßige prophylaktische Behandlung 4 - 5 Wochen nach dem Auftrieb, um die Neuverseuchung der Weiden zu verhüten. Nach Möglichkeit sollen verseuchte Weiden gemieden werden.

5) Die Zwergfadenwürmer (Strongyloides).

Die Strongyloidesarten sind Dünndarmparasiten. Strongyloides ransomi kommt beim Schwein, Strongyloides westeri beim Pferd und Strongyloides papillosus bei den Wiederkäuern vor.

Der durch koprologische Untersuchungen in Süddeutschland ermittelte Befall mit Strongyloides schwankt bei Rindern von 0,7 - 2,27 %, bei Schafen von 1,5 - 17,3 %, bei Schweinen von 11 - 15 % und bei Pferden von 3,3 - 30,5 % (Bloch 1954, Boch 1955, Raffalt 1955, Binder und Schwing 1956).

Die Entwicklung der Zwergfadenwürmer weicht von derjenigen anderer parasitärer Nematoden darin ab, daß sich aus den Eiern nicht nur eine parasitische, sondern auch eine freilebende Generation entwickeln kann.

Die im Dünndarm vorkommenden Weibchen legen Eier ab, aus denen schon nach wenigen Stunden der Embryo schlüpft. Etwa 96 - 98 % der Larven entwickeln sich nun entweder über zwei Häutungen in zwei Tagen zu filariformen Larven III, die das Wirtstier befallen, die anderen 2 - 4 % entwickeln sich zu einer nicht parasitären, getrennt geschlechtlichen Generation. Deren Weibchen legen bereits am 5. Tage nach der Kopulation Eier, aus denen nach 5 Stunden Lar-

ven schlüpfen. Diese sind nach 2 Tagen invasionsreif (Enigk 1950/51).

Die filariformen Larven sind den Umwelteinflüssen stark ausgesetzt, da sie nicht wie andere parasitäre Nematodenlarven bescheidet sind, sondern bei der zweiten Häutung ihre Cuticula abstreifen.

Besonders gegen Trockenheit sind sie sehr empfindlich. Ihre Lebensdauer ist auch bei guten Bedingungen ziemlich kurz, bei Zimmertemperatur lebt *Strongyloides ransomi* nicht länger als 21 Tage. Die aus der indirekten Entwicklung hervorgegangenen Larven von *Strongyloides papillosus* werden nicht älter als 14 Tage, bei der direkten Entwicklung sind die Larven jedoch mindestens 48 Tage lebensfähig (Lucker 1934, Matoff 1936, zitiert bei Enigk 1951).

Die *Strongyloides*-arten sind ausgesprochene Stallparasiten (Schmid 1933).

Die Ansteckung der Wirtstiere geschieht perkutan. Dabei können die Larven, im Gegensatz zu den ebenfalls perkutan eindringenden Larven der Hakenwürmer, Bakterien mit in den Wirtskörper einschleppen (Enigk 1952).

Innerhalb 2 - 3 Tagen gelangen die Larven auf dem Blut-, Lungenweg in den Darmkanal, wo sie geschlechtsreif werden. Intrauterine Invasionen mit *Strongyloides* sind bei Pferden und Schweinen festgestellt, obwohl hier die Kotuntersuchungen der Muttertiere negativ verlaufen (Boch 1955).

Die ausgewachsenen Würmer leben regelmäßig im Zylinderepithel vorwiegend des Darmkanals (Ippen 1951), seltener werden sie auch in den Epithelien der Gallenblase, der Nierenbecken und der Bronchialschleimhaut gefunden.

Die Eiproduktion der Weibchen ist verhältnismäßig gering. Bei einer bei der Katze vorkommenden *Strongyloides*-art wurde sie mit 263 Eiern täglich angegeben (Enigk 1951). Im Gegensatz dazu scheidet z.B. ein Weibchen von *Harmonchus* täglich 6 550 Eier aus (Kelley 1955).

Die Präpatenzperioden betragen für *Strongyloides papillosus* 9 - 11 Tage (Vegors 1955), für *Strongyloides ransomi* 6 - 8 und für *Strongyloides westeri* 15 Tage (Borchert 1954).

Die krankmachende Wirkung der wandernden Larven ist ebenso groß wie die der geschlechtsreifen Würmer. Durch die wandernden Larven kommt es zu petechialen Blutungen in der Lunge. Die geschlechtsreifen Würmer behindern die Darmzellen in ihrer Funktion. Hinzu kommen die Stoffwechselprodukte, die vom Wirtstier entgiftet werden müssen. Es stellt sich Durchfall, Abmagerung, Anaemie und Bildung von Oedemen ein (Diernhofer 1951). Vegors (1955) bewies

in einem Versuch, daß das Körpergewicht der mit Zwergfadenwürmern invadierten Kälber um 35 - 79 % weniger zunahm, als das Gewicht der Tiere im Kontrollversuch. Woodhouse (1948) stellte bei einem künstlich invadierten 18 Monate alten Stier einen Verlust von einem Viertel des Körpergewichts in den ersten 3 Wochen fest. Ein künstlich invadiertes Lamm starb innerhalb von 36 Tagen.

Wegen ihrer epithelialen Lebensweise sind die Strongyloidesarten schwer therapeutisch zu beeinflussen. Enigk (1952) konnte bei Schweinen mit Kristallviolett einen gewissen Erfolg erzielen.

Die Bekämpfung bleibt also in erster Linie auf die Reinlichkeit und Trockenhaltung der Ställe beschränkt. Die Streu muß möglichst häufig erneuert werden. Da aber auch eine Invasionsgefahr auf der Weide nicht auszuschließen ist, dürfen auch im Hinblick auf Strongyloidesinvasionen die weidehygienischen Maßnahmen nicht außer Acht gelassen werden. Häufiger Weidewechsel dürfte hier den besten Erfolg zeigen.

6) Die großen und kleinen Lungenwürmer der Wiederkäuer.

Die großen Lungenwürmer sind Arten aus der Gattung *Dictyocaulus*. *Dictyocaulus viviparus* kommt bei Rind und Reh, *Dictyocaulus filaria* bei Schaf, Ziege, Reh, Hirsch und Gemse vor.

Die kleinen Lungenwürmer *Protostrongylus rufescens* und *Muellerius capillaris* schmarotzen in Schaf, Ziege und Reh, letzterer noch in der Gemse (Fiebiger 1947).

In Süddeutschland waren nach der Literatur 0 - 5,1 % der Rinder mit Lungenwürmern befallen (Jaud 1953, Bloch 1954, Boch 1956, Raffalt 1955).

Bei den Schafen liegt der Befall wesentlich höher. Bloch (1954) fand in der Oberpfalz bei 6,8 % der untersuchten Tiere große und bei 33,2 % kleine Lungenwürmer. Schwing (1956) ermittelte in der Oberrheinischen Tiefebene einen Lungenwurmbefall der Schafe von 64 % und Raffalt (1955) fand im Landkreis Neu-Ulm einen solchen von 72 %.

Stroh (1936) fand von hundert Lungen von Gamsen 93 mit Lungenwürmern befallen, und zwar 39 % mit *Muellerius capillaris*.

a) Die großen Lungenwürmer haben ihren Sitz in den Bronchien. Hier legen sie ihre Eier ab. Sofort nach der Eiablage schlüpfen die Larven und wandern in den Rachenraum. Hier gelangen sie entweder mit dem Nasenauswurf in die Außenwelt, meistens werden sie aber abgeschluckt und unverändert mit dem Kot ausgeschieden. Außerhalb des Wirtstieres entwickeln sich dann unter günstigen Bedingungen (Regenfälle, hoher Grundwasserstand) nach 2 maliger Häutung die invasionsfähigen Larven. Bei den Häutungen wird die Cuticula nicht abgestreift, sondern umgibt schützend die nun "bescheidete" Larve. Die Dictyocaulusarten nehmen in der Außenwelt keine Nahrung auf, sie unterhalten ihren Stoffwechsel mittels in den Eiern vorhanden gewesener Reservestoffe. Die Reifung der Larven dauert mindestens 6 Tage (Hupka 1927). Ein Teil der Larven geht bald an Erschöpfung, die Mehrzahl an den lebensfeindlichen Umwelteinflüssen zu Grunde (Wetzel 1948). Die Lebensdauer der Invasionslarven wird bei durchschnittlichen Verhältnissen mit 8 - 12 Wochen angegeben (Borchert 1954). Besonders gegen Sonnenbestrahlung und Trockenheit sind sie sehr empfindlich. Auch in stark von Urin durchsetzter Streu, wie man sie in kleinen, dicht besetzten Stallungen (Laufställen) vorfindet, gehen die Larven bald zu Grunde. In milden und feuchten Wintern mag es vorkommen, daß sie überwintern (Borchert und Timm 1949); dies ist aber in der Regel nicht der Fall (Wetzel 1948).

Die Larven III werden von den Tieren mit dem Futter aufgenommen. Sie bohren sich dann in die Lymphgefäße des Dün- und Dickdarmes ein, wandern durch die Mesenteriallymphknoten nach der vierten Häutung auf dem Lymph- und Blutwege in die Lunge und siedeln sich schließlich in der Lichtung des Bronchialbaumes an (Hobmaier, A. und Hobmaier, M. 1929).

b) Die kleinen Lungenwürmer *Muellerius capillaris* und *Protostrongylus rufescens* haben ihren Sitz in den Bronchiolen und Alveolen der Lunge. Sie machen im Freien keine Häutung durch, wie die Dictyocaulusarten, sondern dringen in Zwischenwirte, Schnecken aus der Familie der Limneaciden = Nacktschnecken, Arion = Wegschnecken, und Helicidae = Schnirkelschnecken, ein. Erst in diesen Schnecken werden sie nach zweimaliger Häutung in durchschnittlich 12 Tagen invasionsfähig (Hobmaier, A. und Hobmaier, M. 1929). Werden die mit Larven III invadierten Schnecken mit dem Futter aufgenommen, so werden die Larven im Darm frei, bohren sich durch die Darmwand und gelangen auf gleichem Wege wie die Dictyocaulusarten in die Lunge.

Bei diesen Arten kann eine Überwinterung mit dem Zwischenwirt stattfinden.

Von Lungenwürmern werden vorwiegend junge Tiere invadiert, Rinder erwerben gegen *Dictyocaulus viviparus* eine Immunität, die sich langsam entwickelt, in 16 - 22 Wochen nach Weideauftrieb auftritt, und ihre volle Auswirkung bei zuchtreifen eineinhalb bis zwei Jahre alten Rindern erreicht. Hier führt sie zur teilweisen oder völligen Entfernung der Lungenwürmer (Wetzel 1948).

Die erste Krankheitserscheinung des Lungenwurmbefalls ist ein durch wandernde Larven ausgelöster Darmkatarrh. Dann folgen Lungenerscheinungen und Husten. Weiterhin beobachtet man Nasenausfluß, Fieber, angestrengte und mit Rasseleräuschen verbundene Atmung. Abmagerung, Anaemie, Ödeme und Entkräftigung stellen sich ein (Borchert 1954).

Abgesehen von dem durch besondere örtliche und klimatische Verhältnisse bedingten seuchenhaften Auftreten, kann auch ein nur geringgradiger Befall mit Lungenwürmern wirtschaftliche Schäden verursachen durch eine Minderung des Wohlbefindens der Tiere und der damit verbundenen schlechteren Futterverwertung und ihren Folgen. Vor allem kann durch die allgemeine Schwächung des Organismus die Widerstandsfähigkeit gegenüber anderen parasitären Erkrankungen vermindert werden (Schmid 1929).

Zur Behandlung werden Antimosanlösung, Jod-Jodkaliumsuspension (Wetzel 1922), und Jodsulfuspension (Pfitzenmaier 1951) empfohlen. Durbin (1952) will mit Emetinhydrochlorid gute Erfolge gegen *Protostrongylus* und *Muellerius* erzielt haben. Die Medikamente werden in der Regel intratracheal injiziert und zwar in rechter und linker Seitenlage. Die kleinen Lungenwürmer sind schlecht durch eine medikamentöse Behandlung zu beeinflussen, da sie ihren Sitz im Lungengewebe haben.

Die Vorbeuge besteht in strengen weidehygienischen Maßnahmen und guter Fütterung der Tiere. Die großen Lungenwürmer werden am besten durch Umtriebsweidehaltung bekämpft. Bei den kleinen Lungenwürmern können durch Streuen von Kunstdünger die Schnecken bekämpft werden.

7) Die Magen- und Darlnematoden der Wiederkäuer und Schweine aus den Familien Trichostrongylidae, Oesophagostominae und Necatorinae.

Im allgemeinen handelt es sich um Mischinfektionen verschiedener Gattungen. Häufig treten sie seuchenhaft mit klinischen Erscheinungen auf.

Müller (1938) fand im Bayerischen Allgäu zwischen 5 und 70 % der Kälber und 12 % der Jungrinder mit Magen- und Darmstrongylien befallen. Glenner (1953) schreibt, daß Magenwürmer im Kreis Kaufbeuren nicht beobachtet wurden. Boch (1955) stellte jedoch bei Alm-Rindern im Allgäu bei 53 % der untersuchten Tiere einen Befall fest. Bei Weiderindern konnte er in demselben Gebiet einen Befall von 55,5 % nachweisen. In der Oberpfalz (Bloch 1954) wurde ein Befall von 54,7 %, im Landkreis Landau-Isar von 23,6 % (Jaud 1953), im Landkreis Neu-Ulm von 50,3 % (Raffalt 1955) und in der Oberrheinischen Tiefebene von 16,3 - 19,1 % (Schwing und Binder 1956) ermittelt.

Bei Schafen lagen die Befallzahlen in den in Süddeutschland untersuchten und oben besprochenen Gebieten zwischen 71,1 und 100 %.

Bei der koprologischen Untersuchung von 500 Schlachtschweinen im Schlachthof München konnte Boch (1955) bei 46,4 % Oesophagostomum, bei 33,4 % Hyostrongylus und bei 16 % Globocephalus nachweisen. Raffalt (1955) fand im Landkreis Neu-Ulm 53,5 % der Schweine mit Oesophagostomum, 27,4 % mit Hyostrongylus und 21,2 % mit Globocephalus befallen. In der Oberrheinischen Tiefebene wurde ein Befall von 28 - 35 % mit Hyostrongylus und Oesophagostomum (Binder und Schwing 1956) ermittelt.

a) Die Trichostrongylien

Die Trichostrongylien, oftmals auch Magenwürmer genannt, umfassen die bei Wiederkäuern vorkommenden Gattungen Haemonchus, Trichostrongylus, Ostertagia, Cooperia und Nematodirus. Trichostrongylus kommt auch beim Pferd vor, und die Gattung Hyostrongylus beim Schwein. Die Gattungen Haemonchus, Trichostrongylus, Ostertagia und Hyostrongylus besiedeln die Magenschleimhaut, Cooperia und Nematodirus den Dünndarm.

Die Entwicklung zerfällt in eine praeparasitische Phase in der Außenwelt und eine parasitische Phase, die in der Darmwand oder im Darmlumen des Wirtstieres abläuft.

Die praeparasitische Phase der Entwicklung ist für alle Magenwurm-gattungen

außer Nematodirus gleich. Aus den, mit dem Kot ausgeschiedenen Eiern entwickelt sich im Freien ein Embryo, der in 1 - 2 Tagen die Eischale verläßt. Die gegen Umweltfaktoren wenig widerstandsfähige Larve I kriecht im feuchten Kot umher und nimmt intensiv Nahrung (Faekalbakterien) auf (Boch 1955). Nach 2 Häutungen entsteht dann die invasionsfähige Larve III, welche durch die bei der letzten Häutung nicht abgestreifte Cuticula sehr widerstandsfähig ist. Die nun invasionsfähigen Larven kriechen an feuchten Futterpflanzen hoch.

Die Entwicklung und die Lebensdauer der Larven, sowie ihr Emporklettern am Gras wird hauptsächlich von Temperatur, Feuchtigkeit und Verdunstung beeinflusst (Crofton 1948). Die Widerstandsfähigkeit der Larven III ist je nach Art unterschiedlich, und zwar erhöht sie sich mit fallender Vermehrungsrate (Wetzel 1950). Bei Austrocknung sind die Larven von Ostertagia in einem Monat, die von Haemonchus aber schon in 14 Tagen abgestorben (Walter 1939). Heu war nach 18 Monaten Lagerung noch ansteckungsfähig (Taylor 1939). Trotz der verhältnismäßig hohen Widerstandsfähigkeit stirbt ein großer Prozentsatz der Larven auf der Weide schnell ab, so daß (Taylor 1939) nach 3 Monaten noch die Hälfte und nach 5 Monaten nur noch 5 % lebensfähig waren. Crofton (1949) gibt an, daß jedoch nach 3 Wochen nur noch 45 %, und nach 4 Wochen nur noch 10 % der Larven invasionsfähig sind. Untersuchungen über die Überwinterung der Larven ergaben für Haemonchus 0 %, für Ostertagis 11 % und für Trichostrongylus 0,8 % der ursprünglichen Dichte (Wetzel 1950). Crofton (1949) hält es jedoch für fraglich, ob überwinternde Larven noch ansteckungsfähig sind, dagegen können seiner Ansicht nach im Herbst abgelegte Eier überwintern und im Frühjahr ansteckungsfähige Larven ergeben.

Im Gegensatz zu diesen freilebenden Larven findet dank der im Ei gespeicherten Vorräte die Entwicklung von Nematodirus unter dem Schutz der Eischale statt. Die Entwicklungsstadien sind folglich gegen äußere Einflüsse sehr resistent. So ist nach 21 Tagen mit -10°C noch eine normale Entwicklung möglich (Herlich 1954). Bei $28 - 29^{\circ}\text{C}$ sind nach 160 Stunden die Larven ausgebildet und nach 192 Stunden schlüpfen sie. Die Infektion kann sowohl durch Aufnahme der embryonierten Eier als auch der geschlüpften Larven erfolgen.

Die Larven von Haemonchus, Trichostrongylus, Cooperia und Hyostrongylus dringen in die Krypten der Schleimhaut ein und verursachen Blutungen und oedematöse Schwellungen in der Submucosa (Borchert 1954). Die Larven von Ostertagia suchen vorwiegend die Mucosa der Pylorus- und Cardiazone auf. Ein Teil wandert in den Fundus, wo sie flache Knötchen bilden (Sommerville 1954). Die Nematodiruslarven entwickeln sich zwischen den Darmzotten weiter (Herlich

1954). Nach der IV. Häutung wachsen die Würmer auf der Schleimhautoberfläche zur Geschlechtsreife heran. Die Präpatenzperioden der einzelnen Arten schwanken zwischen 15 und 25 Tagen (Fiebig 1947). Die Lebensdauer der Würmer beträgt durchschnittlich 6 - 8 Monate, höchstens 1 Jahr (Borchert 1954).

b) Die Oesophagostominae der Gattung Oesophagostomum und Chabertia.

Die Gattung Oesophagostomum kommt beim Rind (Oesophagostomum radiatum), bei Schaf, Ziege und Wild (Oesophagostomum venulosum) und beim Schwein (Oesophagostomum dentatum) vor.

Die Gattung Chabertia (Dickdarmwürmer) wird bei Schaf, Ziege, Rind und beim Wild gefunden. Die geschlechtsreifen Würmer beider Gattungen werden im Dickdarm (Colon), seltener im Dünndarm angetroffen.

Die praeparasitische Phase gleicht der der Trichostrongyliden. Nach der Entwicklung in der Außenwelt werden die invasionsfähigen Larven III oral von dem Wirtstier aufgenommen. Die Larven der Oesophagostomen dringen in die epithelialen Schichten, insbesondere die der Mucosa des Dün- und Dickdarmes ein. Hier bilden sie stecknadelkopf- bis linsengroße Knötchen. Nach der 3. Häutung wandert ein Teil der Larven in das Darmlumen zurück, ein anderer Teil aber in die Muskulatur und verursacht hier heftige Gewebsreaktionen. Es entstehen dadurch bis erbsengroße Knötchen (Borchert 1954). Die ausgewachsenen Würmer scheinen sich nicht an der Schleimhaut festzusaugen; sie erzeugen aber am Siedlungsort eine chronische Entzündung der Darmschleimhaut, von deren Produkten sie leben (Wetzel 1934).

Von den Larven III der Dickdarmwürmer ist ebenfalls keine Körperwanderung bekannt; die Entwicklung findet im Darmlumen statt. Die erwachsenen Würmer saugen sich an der Schleimhaut fest und können ausgedehnte Gewebszerstörungen verursachen.

c) Die Hakenwürmer oder Necatorinae

Zwei Arten der Gattung Bunostomum kommen beim Schaf, Rind, Ziege und beim Wild, die Gattung Globocephalus beim Schwein vor. Im Vergleich zu den Trichostrongyliden und Oesophagostomen sind die Hakenwürmer in Süddeutschland wenig verbreitet.

Die Entwicklung in der Außenwelt gleicht ebenfalls der praeparasitischen Phase der Trichostrongyliden. Jedoch finden die Larven III in unseren Brei-

temperaten kaum die erforderlichen Entwicklungsmöglichkeiten, so daß hauptsächlich Stallinvasion in Frage kommt (Beller 1928).

Die invasionsfähigen Hakenwurmlarven gelangen entweder perkutan, und dann auf dem Lymphwege, oder per os direkt in den Dünndarm (Mayhew 1948) und bohren sich dort in die Schleimhaut ein. Nach der 4. Häutung erreichen sie im Darm die Geschlechtsreife. Die Würmer heften sich mit ihrer großen Mundkapsel an den Darmzotten des Dünndarms fest.

Durch das häufige Umherwandern verursachen schon wenige Würmer ausgedehnte Schleimhautverletzungen und Blutungen. Klinische Erscheinungen durch Trichostrongyliden, Oesophagostomen und Hakenwürmer treten besonders bei Jungtieren auf. Es werden Durchfälle, schlechte Futteraufnahme, Abmagerung, Oedeme und Anaemie beobachtet. Spedding (1953/54) berichtet, daß auch bei einem subklinischen Befall die wirtschaftlichen Verluste beträchtlich sind. Er stellte bei künstlich invadierten Tieren eine um 10 % geringere Verwertung des Futters fest als bei den wurmfreien Kontrolltieren. Todesfälle von Jungtieren sind bei starkem Befall nicht selten (Müller 1938).

Von Erkrankungen bei Jungrindern durch Hakenwurmbefall in Tiefstallungen in den Österreichischen Alpenländern berichtet Reisinger (1916, zitiert bei Fiebiger 1947). Auch in neuerer Zeit sollen in Österreich bei Rindern in offenen Ställen schwere Krankheitserscheinungen durch den Befall mit Hakenwürmern aufgetreten sein (Hecker 1955).

Für Behandlung wird allgemein Phenothiazin empfohlen. Wetzel (1950) erzielte bei Schafen gegen *Haemonchus* 97 - 100 %, *Ostertagia* 78 - 83 % und gegen *Cooperia* einen 48 - 93 %igen Erfolg. Gegen *Trichostrongylus* konnte Gauthen (1953) eine 98 %ige Beeinflussung erzielen. Riek (1951) bestreitet eine Wirkung gegen *Ostertagia*. *Oesophagostomum* und *Chabertia* werden ebenfalls mit Erfolg damit bekämpft. Borchert (1954) empfiehlt Phenothiazin auch gegen *Bunostomum*, dagegen streitet Riek (1951) hier eine Wirkung ab. Gegen Hakenwürmer scheinen auch Tetrachlorkohlenstoff bei Schafen, Distol bei Rindern und *Oleum chenopodii* bei Schweinen wirksam zu sein (Schmid-Hieronymi 1955).

Scheißen aber scheinbar gesunde Tiere ungeheure Mengen von Eiern täglich ausscheiden können, Schafe 200 000 bis 400 000 (Taylor 1939) Eier und Rinder 600 000 bis 3 000 000, - Kelley (1955) errechnete, daß ein *Haemonchus*-Weibchen allein 550 Eier täglich produziert -, kommt es zu einer starken Anreicherung von invasionsfähigen Larven im Stall und auf der Weide.

Taylor (1939) konnte auf einer mäßig verseuchten Weide 500 Larven in einem

Pfund Gras nachweisen, so daß ein Schaf täglich ungefähr 7 000 Larven aufnimmt, von denen aber infolge der natürlichen Resistenz nur ein Bruchteil zur Weiterentwicklung kommt. Es bildet sich ein Gleichgewichtszustand zwischen Wirt und Parasit, der auf dem Wirksamwerden eines Immunitätsschutzes beruht (Wetzel 1950). Dieser ist im allgemeinen bei 2 - 2 1/2 jährigen Rindern voll ausgebildet, wenn diese sich in einem ausreichenden Ernährungszustand befinden. Die Immunität führt aber bei Trichostrongyliden und Oesophagostomen selten zur völligen Ausstoßung der Parasiten, wie dies oft bei Lungenwürmern, Askariden und Strongyloides beobachtet wird.

Neben der Trockenlegung feuchter Weiden und den stallhygienischen Maßnahmen ist eine gehaltvolle Fütterung die Voraussetzung für eine wirksame Parasitenbekämpfung. Die besonders anfälligen Kälber und Jungrinder müssen vor einer massiven Ansteckung bewahrt werden. Dies ist durch Trennung derselben von den in der 2. und 3. Weideperiode stehenden Tieren zu erreichen (Wetzel 1950).

Durch regelmäßigen Weidewechsel mit nachfolgender Heu-, Grummet- oder Silagenutzung können die Invasionsmöglichkeiten auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Auf den abgeweideten Grünlandflächen dürfte sich dann eine Fladenverteilung zweckmäßig erweisen, nicht nur zur Vermeidung von Geilstellen, sondern auch im Hinblick auf eine Parasitenbekämpfung (Boch 1955). Spangler (1955) ist zwar der Ansicht, daß einer Zerteilung von Kot auf Weiden in dieser Hinsicht keine Bedeutung zukommt. Wetzel (1955) empfiehlt ferner vor der Aufstallung eine prophylaktische Entwurmung, um die Ansteckungsgefahr im Laufstall herabzusetzen.

8) Die großen und kleinen Strongyliden (Palisadenwürmer) der Pferde.

Die Strongyliden kommen bei Pferd und Esel im Dickdarm und im Blinddarm vor. Zu den großen Palisadenwürmern zählt man *Strongylus edentatus*, *Str. vulgaris* und *Str. equinus*, während die kleinen vorwiegend von *Trichonema*-arten vertreten sind. Strongyliden kommen so häufig vor, daß vielfach behauptet wird, es gäbe wohl kaum ein Pferd, das frei von ihnen wäre (Borchert 1954).

In der Oberpfalz wurde ein Befall bei 84 % (Bloch 1954) der untersuchten Pferde ermittelt. Im Landkreis Landau-Isar (Jaud 1953) und Neu-Ulm (Raffalt 1955) waren 96 % und in der Oberrheinischen Tiefebene 85 % (Schwing 1956, Binder 1956) der Pferde von Strongyliden befallen.

Biologie: Die praeparasitische Phase läuft bei allen Strongyliden in gleicher

Weise ab. Die Eier embryonieren im Freien bei günstigen Bedingungen in 24 Stunden, die Embryonen schlüpfen aus, häuten sich dann zweimal zur Larve III (in frühestens 5 Tagen). Diese streift bei der letzten Häutung ihre Cuticula nicht ab und ist als bescheidete Larve gegen die Einflüsse der Außenwelt sehr widerstandsfähig (Schmid-Hieronymi 1955).

In getrocknetem Heu sollen diese Larven nach 2 Jahren noch invasionsfähig sein (Proprow 1930, zitiert bei Enigk 1934). Enigk (1934) stellte im Freien eine Lebensdauer der Larven von 4 1/4 Jahren fest. Sie können dabei Temperaturen bis -25°C ertragen (Borchert 1954). Sonnenlicht und Trockenheit wirken auf die sich entwickelnden Larven und Eier stark schädigend (Wetzel 1948). Im gepackten Dünger gehen die Larven infolge der teilweise bis über 70° ansteigenden Temperatur zu Grunde. Im Harn werden sie in 2 1/2 Stunden bis 4 Tagen abgetötet (Enigk 1934). Im Gegensatz dazu fand Locher (1954), daß sie im Harn erst in 48 Tagen und in Gülle- und Jauchegruben in 62 Tagen abgetötet sind.

Die invasionsfähigen Larven III zeigen das Bestreben, auf der Weide an Pflanzen und im Stall an den Wänden emporzuwandern (Borchert 1954). So werden sie mit dem Futter, oder durch Belecken der Wände oral aufgenommen, werfen ihre Scheide ab und bohren sich in die Darmwand ein.

Die parasitische Phase der Entwicklung gestaltet sich nun bei den einzelnen Arten verschieden. Bei den großen Strongyliden findet eine Körperwanderung statt, und zwar in die Serosa des parietalen Bauchfells (*Str. edentatus*), durch die Bauchhöhle in Leber und Pankreas (*Strongylus equinus*), oder nach Enigk (1950/51) (*Str. vulgaris*), in der Intima der Darmarterien zur Aorta.

Die kleinen Strongyliden entwickeln sich in stecknadelkopfgroßen Knötchen der Darmwand.

Zur Erlangung der Geschlechtsreife wandern dann die Larven in das Darmlumen zurück.

Die Praepatenzperiode der großen Strongyliden wird mit 6 - 11 Monaten, die der kleinen durchschnittlich mit 9 - 12 Wochen angegeben.

Die ausgewachsenen Würmer saugen sich an der Darmwand fest und leben von Entzündungsprodukten.

Die Eiproduktion der Strongyliden ist sehr hoch. Scheinbar gesunde, aber befallene Pferde können täglich 1,5 Millionen Eier ausscheiden, bei kranken Pferden steigt die tgl. Eizahl auf 30 - 52 Millionen (Taylor 1939).

Die Wirtstiere werden weniger von den ausgewachsenen Parasiten, als von den wandernden Larvenformen geschädigt. Die Krankheitserscheinungen sind wegen der vielseitigen Wanderwege sehr unterschiedlich. Abmagerung und Schwächen, Koliken, Durchfälle, Leberentzündung und akute Bauchfellentzündung treten auf. Todesfälle sind bei Fohlen keine Seltenheit.

Zur Behandlung ist zur Zeit Phenothiazin das Mittel der Wahl und zwar wird von Wetzel (1948) neben der Heilbehandlung der erkrankten die prophylaktische Entwurmung aller befallenen Tiere jährlich vor Weideauftrieb empfohlen. Eine wirksame Strongylidenbekämpfung ist aber durch chemo-therapeutische Mittel allein nicht möglich. Sie muß unterstützt werden durch hygienische Maßnahmen im Stall und auf der Weide. Freilich werden derartige Maßnahmen durch die lange Lebensfähigkeit der Strongylidenlarven außerordentlich erschwert. Besonders wichtig sind häufige Kotentfernung im Stall, Streichen der hölzernen Stallwände mit Karbolineum (Enigk 1934), Ausbreiten des Kotes im Herbst auf dem Grünland nach dem Abtrieb, um das Überwintern der Larven III weitgehendst zu unterbrechen (Britton 1939, zitiert bei Wetzel 1948), und eine zweckmäßige ausreichende Fütterung der Pferde.

9) Die Askariden (Spulwürmer) der Pferde, Schweine und Kälber.

Die geschlechtsreifen Spulwürmer kommen im Dünndarm vor und zwar *Parascaris equorum* beim Pferd, *Ascaris lumbricoides* beim Schwein und *Neascaris vitulorum* beim Kalb.

Die beiden erstgenannten Würmer werden häufig beobachtet. Im Landkreis Landau/Isar waren 19,5 % (Jaud 1953) und in 2 oberpfälzischen Landkreisen 30,8 % (Bloch 1954) der untersuchten Pferde mit Askariden befallen. Im Landkreis Neu-Ulm/Donau wurde der Prozentsatz, der mit Spulwürmern befallenen Pferde mit 18,3 % und Schweine mit 21,2 % ermittelt (Raffalt 1955). Im Oberrheinischen Gebiet waren 8 - 16 % der Pferde und 17 - 18,8 % der Schweine mit diesen Parasitenarten invadiert (Binder 1956, Schwing 1956). Boch (1955) fand 28,4 % von 500 am Schlachthof München untersuchten Schlachtschweinen mit Askariden befallen.

Neascaris vitulorum scheint im Gegensatz dazu nur in wenigen, eng begrenzten Gebieten aufzutreten und zwar ausnahmslos in Gebirgsregionen, bzw. im unmittelbaren Alpenvorland (Schmid 1933). Gasteiger (1904) berichtet von einem seuchenhaften Auftreten der Kälberaskariden in den Bezirken Tegernsee - Miesbach und weiterhin im Bezirksamt Tölz. Müller (1938) wies von 213 unter-

suchten Rindern aus dem Bayerischen Allgäu in 2 Fällen Spulwurmeier nach. Boch (1955) erwähnt ebenfalls bei seinen Untersuchungen von Almrindern das Vorkommen von *Neoascaris vitulorum*.

Biologie: Die Entwicklung der hier erwähnten Askariden findet direkt, d.h. ohne Zwischenwirt statt. In den mit dem Kot ausgeschiedenen Eiern entwickelt sich je nach den Umweltsbedingungen in etwa 10 Tagen oder länger (Schmid-Hieronymi 1955), in 30 - 40 Tagen nach Fiebiger (1947) ein 0,3 mm langer Embryo. Dieser verläßt das Ei nicht und ist in der sehr widerstandsfähigen, aus drei Hüllen bestehenden Schale gegen die Umwelteinflüsse sehr geschützt. Die Eier sind gegen Chemikalien sehr beständig (Enigk 1936). In Gülle- und Jauchegruben sind sie erst nach 50 - 60 Tagen (Locher 1954) und in Düngerstätten nach 63 Tagen (Schröttle 1955) abgestorben, im Faulschlamm großer Kläranlagen nach 3 Monaten, in Hauskläranlagen sind sie jedoch erst nach 10 - 12 Monaten abgestorben (Liebmann 1953). Nach 3 Monaten Austrocknung sind die Askarideneier abgetötet (Jettmar 1950). Bei 38° C wird die Entwicklung gehemmt und bei 50° C gehen die Eier zugrunde (Borchert 1954). Die Ansteckung erfolgt durch Aufnahme embryonierter Eier. Die Embryonen werden im Darm frei, dringen durch die Darmwand und gelangen auf dem Blut- und zum Teil auf dem Lymphwege über Leber und Herz in die Kapillaren der Lunge. Hier bohren sie sich in die Alveolen durch, wandern die Trachea aufwärts zum Schlundkopf, werden erneut abgeschluckt und wachsen im Dünndarm nach 83 Tagen (*Parascaris equorum*) oder 63 Tagen (*Ascaris lumbricoides*) (Wetzel 1940) zur Geschlechtsreife heran.

Die Eiablage der Weibchen ist hoch, bei *Toxocara canis* soll die Eizahl etwa 60 Millionen betragen. Die Eier werden innerhalb kurzer Zeit schubweise abgelegt (Borchert 1954).

Die Ansteckungsweise und die Entwicklung von *Neoascaris vitulorum* konnte bis jetzt noch nicht eindeutig nachgewiesen werden.

Aus zwei Gründen scheint sie etwas von dem Entwicklungskreislauf der beiden oben genannten Askariden abzuweichen.

- 1) Konnten durch Verfütterung von embryonierten Eiern und Larven an Kälber zwar die wandernden Larven in Leber, Lunge und Nieren (Casarosa 1954), aber in keinem Fall die geschlechtsreifen Würmer im Darm nachgewiesen werden (Herlich und Porter 1954 - Refuerzo und Abbis Jimenez 1954), obwohl Herlich (1954) durch Versuche an weißen Mäusen mit ziemlicher Sicherheit beweisen konnte, daß kein Zwischenwirt in die Entwicklung eingeschaltet ist.

2) Die Praepatenzperiode könnte bei postnataler Invasion nur 10 Tage betragen (im Gegensatz zu den oben besprochenen Spulwürmern), da man bei 10 Tagen alten Kälbern bereits Askariden im Kot nachweisen konnte (Gasteiger 1904).

Refuerzo und Abbis Jimenez (1954) schreiben das frühe Erscheinen der Eier und Würmer im Kot einer vorgeburtlichen Infestation zu, die wahrscheinlich in erster Linie für die Übertragung in Frage kommt. Herlich und Porter (1954) gelang es durch Verfütterung von Eiern an eine Kuh 3 Wochen vor der Befruchtung und während der ganzen Trächtigkeit, das fallende Kalb mit Askariden zu infizieren.

Die durch den Spulwurmbefall bedingten Krankheitserscheinungen treten besonders bei Jungtieren auf und werden einerseits durch die wandernden Larven und andererseits durch die geschlechtsreifen Würmer ausgelöst.

Die Larven schädigen im allgemeinen besonders das Lungengewebe, Husten, Atemnot, Appetitlosigkeit und auch fieberhafte Lungenerscheinungen werden daher beobachtet.

Die erwachsenen Askariden erzeugen Dünndarmkatarrh, Kolik, Verstopfung, Abmagerung und Anaemie. Weiterhin werden durch die Resorption der Spulwurmgifte nervöse Reizerscheinungen ausgelöst. Bei Kälbern tritt bei schwerem Befall noch ein charakteristischer Geruch der Ausatemluft und des Urins nach Chloroform, Buttersäure oder Äther auf (Gasteiger 1904).

Behandlung: Bei Pferden empfiehlt Borchert (1954) unter anderem Tetrachlorkohlenstoff und Schwefelkohlenstoff. Bei Schweinen wird von Diernhofer (1951) Phenothiazin oder Natriumfluorid und bei Kälbern von Borchert (1954) Brechweinstein, Terpentinöl, Arekanuß und Flores ciniae, von Lee (1955) Piperazine adipate, letzteres mit 100 %igem Erfolg empfohlen.

Bei Kälbern gehen die Askariden in der Regel nach einer Krankheitsdauer von 2 - 3 Wochen, spätestens im Alter von 3 - 4 Monaten von selbst ab (Gasteiger 1904 und eigene Beobachtung), so daß ein geringgradiger Befall, wenn überhaupt, erst beim Abgang der Würmer beobachtet wird. Dann allerdings erübrigt sich eine Behandlung.

Die Vorbeuge wird durch die Widerstandsfähigkeit der Askarideneier außerordentlich erschwert. Häufiges Entfernen des Kotes im Stall, mindestens 8 wöchige Lagerung des sorgfältig gepackten Düngers (Schröttle 1955), Wechsel der Stallstreu und Desinfizieren des Stalles in 1 - 2 wöchigen Abständen sind nötig

(Borchert 1954). Die Desinfektion des Stalles wird entweder mit kochend heißem Wasser oder besser mit einer Desinfektionslösung von 2 %igem Schwefelkohlenstoff und 2 %igem Phenol durchgeführt (Enigk 1936).

Wie aus den vorhergehenden Kapiteln ersichtlich, sind die Umweltfaktoren und die Haltungsverhältnisse der Wirte für die Verbreitung der Parasiten von ausschlaggebender Bedeutung. Demzufolge ist es erforderlich, die Bodenverhältnisse, das Klima und die Viehhaltung des von mir erfaßten Landkreises in dem folgenden Abschnitt zu besprechen.

III. Das Untersuchungsgebiet:

Der Landkreis Tölz.

1) Geographische Angaben.

Der Landkreis Tölz liegt im südlichen Teil von Oberbayern und umfaßt eine Bodenfläche von 746 qkm. Im Westen grenzt der Bezirk an die Landkreise Garmisch und Weilheim, im Norden an den Landkreis Wolfratshausen, im Osten an den Landkreis Miesbach und im Süden an das österreichische Land Tirol. Seine Nord-Süd-Ausdehnung beträgt 36 km, die mittlere Breite 24 km. In 17 Gemeinden leben 37 535 Einwohner (Dezember 1954).

Der Bodengestalt nach ist der Landkreis Tölz ein an Quertälern armes Gebirgsland, 75 % sind Bergland, nur ein Drittel ist flacheres, meist hügeliges Gelände. Das Gebiet läßt sich im wesentlichen in drei Gruppen einteilen.

- a) Voralpines Hügelland oder Moränenzone, im südlichen Teil gelegen, mit einer durchschnittlichen Höhe von 600 - 700 m ü.M. Dieses Gebiet ist vorwiegend mit Grünland und Wald bedeckt.
- b) Das Vorgebirge schließt sich südlich davon an und erhebt sich bis zu einer Höhe von 1348 m ü.M.. Hier befinden sich ausgedehnte Nadelholzwälder und nur wenig Almen.
- c) Das Haupt- oder Hochgebirge im Süden, dessen höchste Erhebung 2100 m ü.M. liegt. Dieses Hochgebirge ist die Hauptalmgegend des Kreises.

Die zwei Hauptwasserläufe des Landkreises Tölz sind Isar und Loisach, beide nehmen zahlreiche kleinere Zuflüsse und Bäche auf.

Der Walchensee mit 17,1 km², der Kochelsee mit 6,5 km² und der Kirchsee mit einer Ausdehnung von 1/2 km² sind die 3 größten und bedeutendsten Seen. Weiterhin enthält unser Gebiet eine große Anzahl von kleineren Seen oder Weihern, Filzen und Mösern.

Die Isar ist heute meist nur ein kleiner, unansehnlicher Gebirgsfluß, da ihre Wassermassen zur Energiegewinnung in den Walchensee umgeleitet und durch das Walchenseekraftwerk dem Kochelsee und somit der Loisach zugeführt werden. Nur bei starken Regenfällen, oder bei schnell einsetzender Schneeschmelze, wenn der Walchensee die Wassermenge nicht mehr aufnehmen kann, wird die künstliche Umleitung gesperrt, wobei die Wasserführung der Isar beträchtlich ansteigt. Ihr Gefälle beträgt durchschnittlich 4 %.

Die Loisach durchfließt den Kochelsee, nimmt hier einen großen Teil des Isarwassers auf und fließt dann an der westlichen Kreisgrenze entlang mit einem Gefälle von durchschnittlich 1 %.

Die Überschwemmungen durch die Isar sind wegen der oft hohen Ufer nicht so ausgedehnt, wie die durch die Loisach, doch wird hier die Überschwemmungsgefahr durch Uferverbauung eingedämmt.

Im Kreis Tölz wurden im Sommer 1954 78 ha Ackerland und 485 ha Wiesen überschwemmt. Daran hatten aber auch die kleineren Wasserläufe und Bäche einen bedeutenden Anteil. Die Überschwemmungen im Jahre 1954 waren jedoch außergewöhnlich stark.

2) Die geologischen, bodenkundlichen und Grundwasser-Verhältnisse.

Das Hochgebirge ist aus den alten Formationen Trias und Jura aufgebaut. Kreide findet man nur vereinzelt. Soweit die Verwitterung in diesem Gebiet Boden geschaffen hat, entstanden sandig-lehmige bis tonig-lehmige, vielfach Geröll, Geschiebe und Schutt führende Böden unter oft starker Zersetzung mit mooriger und anmooriger Substanz.

Das Vorgebirge besteht vorwiegend aus den jüngeren Formationen Kreide und Tertiär, hinzu kommen in den Tälern diluviale und alluviale Schichten. Die Böden sind in diesem Gebiet aus den verschiedenen Gemischen von Sand und Lehm aufgebaut.

Die voralpine Hügellandschaft ist diluvialer und alluvialer Bildung, also Quartär. Hier werden zum großen Teil Lehmböden angetroffen, denen wechselnde Mengen an Sanden, Kies und Geröll beigemischt sind. Weiterhin befinden sich hier noch ausgedehnte Moorflächen. Das Kochelseemoos, das Zellermoos und das Habichauer Filz sind die größten zusammenhängenden Moore. Diese tragen vorwiegend Hochmoorcharakter. Ein größeres zusammenhängendes Niedermoor befindet sich innerhalb des Kochelseemooses.

Der p.H. Wert der Böden bewegt sich, wegen der hohen Niederschlagswerte, vorwiegend im sauren Bereich und schwankt zwischen 4,5 und 7,5.

Die Grundwasserverhältnisse (nach Angaben des Landesamtes für Wasserversorgung München) sind sehr unterschiedlich und sollen hier nur kurz gestreift werden.

Im Bereich der Alpentäler treten aus den kalkalpinen Gesteinen örtlich starke Quellen auf. Der Flysch und die subalpine Molasse des Vorgebirges sind vorwiegend dichte Gesteine und daher nicht grundwasserführend.

Die nach Norden anschließenden Moränen der Würmeiszeit bestehen aus lehmigen, kiesigen Gesteinen und führen nur örtlich bei Einlagerung von Kieslinsen Grundwasser. Nordostwärts Bad Tölz erstreckt sich ein risseiszeitiges Schotterfeld mit großen Grundwassermengen. Dort liegt der Grundwasserspiegel 5 - 10 m unter Gelände. Die Isar wird südlich Bad Tölz bis zum Sylvenstein von einem breiten alluvialen Schotterbett begleitet, in dem sich ein Grundwasserstrom von großer Ergiebigkeit befindet. Der Grundwasserspiegel liegt hier in Abhängigkeit von der Flußwasserführung 0 - 2 m unter Gelände. Ebenso wird auch die Loisach von einem alluvialen Kiesbett mit hochstehendem Grundwasserspiegel begleitet, der zur Vertorfung im Kochelseebecken Anlaß gab.

3) Das Klima (nach Angaben der Klimakreisstelle Bad Tölz).

Das Klima wird von der Lage am Nordrand der Alpen und durch die Höhenlage beeinflusst. Die wesentlichen Merkmale sind starke Niederschläge, hohe Sonneneinstrahlung und der oft wetterbestimmende Föhneinfluß. Mit den Höhenunterschieden von 600 - 2000 m steigen die Niederschlagswerte von 1200 - 2000 mm. Die meisten Niederschläge fallen zur Zeit der Hauptvegetationsperiode und Hauptalmzeit in den Monaten Juni, Juli und August. Die einzelnen monatlichen Niederschlagswerte in Bad Tölz im langjährigen Durchschnitt und in den Jahren 1954 und 1955 sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

Der Niederschlag lag dabei in den beiden Jahren 1954 und 1955 besonders im Juli bedeutend über dem langjährigen Durchschnitt. Die Lufttemperatur in Bad Tölz beträgt im Jahresmittel $7,6^{\circ}\text{C}$. Je hundert Meter Höhenzunahme nimmt sie durchschnittlich um $0,65^{\circ}\text{C}$ ab. Die nachfolgende Tabelle 2 ergibt einen Überblick über die monatlichen Temperaturverhältnisse in Bad Tölz.

Die Temperaturschwankungen sind in unserem Gebiet oft beträchtlich und können durch Föhneinbruch in der kalten Jahreszeit in wenigen Stunden bis 35°C betragen.

Die größte Bodenwärme wird im September-Oktober, die niedrigste im März-April erreicht; durchschnittlich liegt sie um $1,4^{\circ}\text{C}$ höher als die Luftwärme.

Die Sonnenscheindauer ist im Kreis Tölz verhältnismäßig kurz, da der Himmel

häufig mit Wolken bedeckt ist. Doch besitzt die Sonne im Gebirge große Kraft. Ihrer Strahlung kommt wegen des Gehaltes an ultra-violetten Strahlen besondere Bedeutung zu. Mehrere Höfe in den Gebirgstälern, besonders in der Jachenau, haben im Hochwinter wochenlang keine oder nur wenig Sonne (Lauber 1941).

Die einzelnen Werte der Sonnenscheindauer sind aus Tabelle 3 ersichtlich.

Die Luft in Bad Tölz hat einen durchschnittlichen relativen Feuchtigkeitsgehalt von 78 %. Trotz der reichlichen Niederschläge ist sie verhältnismäßig trocken, was größtenteils auf die ziemlich starken und häufigen Luftströmungen zurückzuführen ist.

Die Monatsdurchschnitte der relativen Feuchtigkeit der Jahre 1954/55 sind aus Tabelle 4 ersichtlich.

In Bad Tölz liegt nach dem langjährigen Jahresmittel an 131 Tagen eine geschlossene Schneedecke und zwar vom 12.XI. bis 18. IV.. Je hundert Meter Höhenzunahme liegt sie durchschnittlich 11,5 Tage länger.

4) Die Bodenverteilung und die wirtschaftlichen, insbesondere landwirtschaftlichen Verhältnisse.

Der Kreis Tölz umfaßt eine Gesamtfläche von 81 149 ha; davon sind: (nach Angaben des Landwirtschaftsamtes)

Waldflächen, Forsten und Holzungen	42 317 ha = 52,14 %
landwirtschaftliche Nutzflächen	21 622 ha = 26,64 %
unkultivierte Moorflächen, Ödland,	
sonstiges	13 401 ha = 16,5 %
Gewässer	3 809 ha = 4,7 %

Die Bodenverteilung bestimmt das Wirtschaftsleben in Bad Tölz. Land- und Forstwirtschaft sind die Haupterwerbszweige der Bevölkerung. Weiterhin spielen die Holzverarbeitende Industrie und der Fremdenverkehr eine gewisse Rolle.

Die landwirtschaftliche Nutzfläche besteht aus:
(nach Angaben des Landwirtschaftsamtes)

Ackerland	799 ha = 3,7 %
Wiesen (davon 3 435 ha Streuwiesen)	14 853 ha = 68,64 %
Weiden	2 740 ha = 12,7 %

Tabelle 1: Niederschlagswerte im Monatsmittel gemessen in Bad Tölz 655 m ü.M.

(Nach Angaben von der Klimakreisstelle Bad Tölz)

der in den Monaten gemessene Niederschlag in mm

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres- insgesamt
Mittel 1931-	100,7	91,5	87,8	97,5	164,0	194,7	200,7	174,4	146,6	107,2	97,8	79,8	1542,2
53													
1954	152,3	28,1	53,2	78,9	164,9	165,6	399,4	123,3	178,4	159,6	51,3	110,6	1665
1955	91,5	126,7	50,4	167,9	201,3	145,2	313,0	105,8	128,3	91,4	31,8	113,4	1566,7

Tabelle 2: Temperaturwerte im Monatsmittel gemessen in Bad Tölz 655 m ü.M.
(nach Angaben von der Klimakreisstelle in Bad Tölz)

die in den Monaten gemessene Temperatur im Tagesmittel in C°

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres- Ø
Mittel 1931-	-2,4	-0,8	2,9	7,7	2,0	15,2	17,0	16,3	13,2	7,8	3,1	-1,1	7,6
53													
1954	-4,8	-3,9	4,3	5,1	10,2	15,4	16,3	15,5	13,8	8,7	3,8	1,7	7,0
1955	-1,9	-0,7	0,2	6,4	10,6	14,7	16,1	15,2	12,6	7,1	1,8	2,7	7,1

Tabelle 3: Sonnenscheindauer Monatssummen gemessen in Bad Tölz 655 m ü.M.
(nach Angaben von der Klimakreisstelle Bad Tölz)
die in den Monaten gemessene Sonnenscheindauer in Stunden

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez. insgesamt:
Mittel 1931- 53	74,2	99,5	151,3	170,1	194,8	215,1	235,4	216,0	179,4	130,4	79,2	71,2
1954	65,8	72,2	187,4	114,6	184,7	171,2	142,6	184,7	176,7	154	102,4	53,
1955	101,5	53,8	154,3	179,1	230,2	187,9	171,2	202,8	174,5	150,3	98,5	95,9 17,60

Tabelle 4: Der monatliche Durchschnitt der relativen Luftfeuchtigkeit
gemessen in Bad Tölz 655 m ü.M.
(nach Angaben von der Klimakreisstelle bad Tölz)
die in den Monaten gemessene durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez. Jahresmittel
1954	80	82	72	76	75	77	76	76	77	79	78	84 78
1955	82	79	75	70	71	74	81	79	82	82	84	79 78

Almen (Lichtweide)

2 858 ha = 13,2 %

In der Landwirtschaft bildet die durch ausgedehnte Grünflächen bedingte Viehzucht neben den Einnahmen aus den Waldungen die Existenzgrundlage. Ackerbau kommt wegen der klimatisch ungünstigen Lage nur für die Selbstversorgung mit Getreide und Kartoffeln in Betracht und erlangt höchstens im nördlichen Teil eine gewisse Bedeutung. Über 800 m ü.M. ist in unserem Gebiet nur mehr Almwirtschaft möglich, diese spielt demzufolge im südlichen Teil des Kreises eine bedeutende Rolle. Mit 22 243,9 ha Almfläche steht der Landkreis Tölz an zweiter Stelle von den 8 Landkreisen Oberbayerns, die für die Almwirtschaft in Frage kommen (Ager 1955).

Die Almlichte beträgt nach Ager (1955)	2 965,0 ha
der Almwald	1 596,9 ha
und die Waldweiderechtsfläche	17 682,0 ha

Darauf wurden in den Jahren 1950/51 946 Kühe, 1 977 Jungrinder, 468 Kälber, 97 Bullen und Ochsen, 72 Pferde, 27 Fohlen und 1 371 Schafe und Ziegen aufgetrieben. Die Höhe der Almen schwankt zwischen 730 und 2 000 m ü.M.

Im Kreis Tölz befinden sich 1 635 land- und forstwirtschaftliche Betriebe über 0,5 ha mit einer durchschnittlichen Betriebsfläche von 45,9 ha. Die landwirtschaftliche Nutzfläche beträgt durchschnittlich 11,5 ha (nach Angaben vom Landwirtschaftsamt Bad Tölz).

Die einzelnen Betriebsgrößen nach der Betriebszählung 1949 sind aus nachfolgender Tabelle 5 ersichtlich.

Größenklassen in ha	Zahl der Betriebe	%
0,5 - 2	216	13,2
2 - 5	274	16,8
5 - 20	626	38,3
20 - 50	336	20,5
50 - 100	125	7,6
über 100	58	3,6
überhaupt	1635	100,0

Tabelle 5: Die land- und forstwirtschaftlichen Betriebe nach Zahl und Fläche im Landkreis Tölz, Stand 1949 mit mehr als 0,5 ha Betriebsfläche.

In der Mehrzahl handelt es sich um zum Teil arrondierte Einzelhöfe oder um aufgelockerte Ortschaften.

5) Viehzucht und Viehhaltung, Stall- und Weidehygiene, Offenstallungen.

Die Bedeutung der Pferde hat in den letzten Jahren auch im Kreis Tölz stark abgenommen. 1947 wurden 1937 Pferde gehalten, 1954 waren es dagegen nur noch 1113 (Dezember 1954). Fohlen werden im Kreis Tölz heute selten aufgezogen. Nach der Viehzählung im Dezember 1954 waren 28 Fohlen unter 1 Jahr vorhanden. Meist ist das mittelschwere Kaltblut, früher Oberländer, heute Süddeutsches Kaltblut genannt, vertreten. Nur vereinzelt ist das kleine Gebirgspferd, der Haflinger anzutreffen. Die Pferde stehen vorwiegend im Kuhstall in Ständen angebunden, seltener in abgeteilten Pferdeställen. Im Sommer kommen sie im allgemeinen in der arbeitsfreien Zeit auf Dauerweiden. Reine Stallhaltung trifft man verhältnismäßig selten an.

Der Rinderhaltung fällt betriebswirtschaftlich die ausschlaggebende Bedeutung zu. Im Kreis Tölz werden 14 068 Rinder (nach der Viehzählung vom Dezember 1954) gehalten. Das oberbayerische Höhenfleckvieh beherrscht die Viehwirtschaft des ganzen Gebietes. Nur vereinzelt ist braunes Höhenvieh vertreten. Im Voralpengebiet betreiben die größeren Betriebe meist Weidewirtschaft, in den kleineren Betrieben herrscht Herbstweidehaltung vor. Im südlichen Teil des Kreises wird ein groß Teil des Jungviehs und ein Teil der Kühe gälpt, die übrigen werden auf der Heimweide gehalten.

Die Ställe sind bei den kleineren Bauern meist alt, dunkel und niedrig, auf den größeren Höfen findet man öfters gute und teils moderne Stallungen vor. Die Höfe sind häufig mit Rindvieh stark überbesetzt, so daß die Jungrinder und Kälber an der Wand angebunden werden müssen und im Mistgang, manchmal direkt auf der mit Streu bedeckten Jaucherinne und Kotplatte stehen. Auch die Futtergrundlage ist in diesen Betrieben häufig nicht gesichert, so daß die Tiere durch unzureichende Winterfütterung in ihrer Leistungsfähigkeit und Widerstandskraft gemindert sind. Meist trinken die Tiere gemeinsam aus einer Futterkrippe, da nur wenig Ställe mit Selbsttränken ausgerüstet sind. Die Lüftung der Ställe, auch der modernen Stallungen, ist unzureichend, da einerseits häufig keine oder nicht ausreichende Dunstkamine vorhanden sind, andererseits auch besonders im Winter die Fenster nicht oder nur wenig geöffnet werden. Die Stallluft ist folglich mit CO₂ überladen, feucht und warm.

Durch die Veröffentlichungen der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht in

Grub angeregt, wurde auch im Kreis Tölz in neuerer Zeit vereinzelt zur Offenstallhaltung des Jungviehs übergegangen.

Da eine zweckentsprechende Offenstallhaltung, von einigen Versuchen abgesehen, erst in neuerer Zeit entwickelt wurde und nicht allgemein bekannt sein dürfte, will ich hier kurz den Begriff Offenstall, seine Vor- und Nachteile erläutern.

Der Begriff "Offenstall" bezieht sich im allgemeinen auf einen Raum, der durch große Wandöffnungen mit der Luft im Freien dauernd verbunden ist (Ober 1954). Die Offenställe werden normalerweise als Laufställe mit Mistlager im Stall und freiem Auslauf benutzt. Die Temperaturen unterscheiden sich folglich nur wenig von der Außenluft. Bianca (1953) führte in einem durch Entfernen von Türen und Fenstern in einen Offenstall umgewandelten Kuhstall bei Zürich Messungen in den Monaten Dezember bis April durch. Die Stalltemperatur war hier um durchschnittlich 5°C höher und die relative Luftfeuchtigkeit um 14 % niedriger als im Freien. Im Gruber-Offenstall (Ober 1954) war von Juli - Mai die Stalltemperatur durchschnittlich um $3 - 5^{\circ}\text{C}$ höher als die Außentemperatur. Die relative Luftfeuchtigkeit war um 2,1 % niedriger als in der Außenluft.

Wichtig ist, daß in den Offenställen ausreichende, hochwertige Rauhfuttermengen und genügend Einstreu vorhanden sind. Der Strohbedarf für Rinder wird von Ober (1954) mit 8 kg pro Tag und Rind angegeben, also der doppelten Menge, wie sie im Mittellangstand benötigt wird. Ist der Offenstall 3 - 4 Monate besetzt, steigt der Miststapel auf 1 - 1,2 m Höhe an. Der in dem Tiefstall gewonnene Mist ist besonders wertvoll (Zorn 1953). Weiterhin fordert Ober (1954), daß die Ausläufe befestigt und zwar möglichst gepflastert sein sollen.

Die Versuche im Offenstall ergaben eine günstige Körperentwicklung beim Jungvieh. Besonders ist die Brustentwicklung hervorzuheben. Weiterhin war die Erythrocytenzahl höher, die Geschlechtsgfunktionen regelmäßiger und stärker ausgeprägt und der ganze Gesundheitszustand bedeutend besser als bei den im Warmstall gehaltenen Kontrolltieren (Zorn und Richter 1952). Weitere Vorteile der Offenstallhaltung sind nach Karsten (1953) die leichtere Sauberhaltung der Tiere und die Vorbeugung gegen Krankheiten. Auch die Arbeitersparnis macht sich günstig bemerkbar (Zorn 1953). Nußhag (1952) ist dagegen der Ansicht, daß die Offenställe mit Tiefstreu erhebliche betriebswirtschaftliche, veterinär- und lebensmittelhygienische Mängel aufweisen. Ebenso vertreten Wagener (1928) und Borchert (1954) die Auffassung, daß Tiefstallungen

vom hygienischen Standpunkt aus ungünstig seien, da deren Dauerstreu als ständige Ansteckungsquelle wirke. Karsten (1953) ist der Meinung, daß die Wurmbrut in den Tiefställen nicht die erforderlichen Lebensbedingungen findet.

Wetzel (1952) konnte bei wiederholten Untersuchungen von Streuproben aus Tiefställen nur wenig Larven nachweisen. Er führt dies auf die ausgiebige Durchtränkung der Matratze mit Urin zurück, der eine gut abtötende Wirkung auf die Larven hat.

Die Offenstallhaltung scheitert in unserem Gebiet meist an der Streufrage und kann sich infolgedessen nur langsam durchsetzen. Im Kreis Tölz sind 3 Jungviehopenställe bekannt, 3 weitere befinden sich 1 - 4 km nördlich des Gebietes im Kreis Wolfratshausen. Die Stallungen sind in der Regel von Ende Oktober bis Anfang Mai besetzt. Mit einer Ausnahme hatten jeweils 4 - 5 Rinder einen gemeinsamen Auslauf, in dem einen Fall wurden 20 Rinder gemeinsam gehalten. Das Alter der in den Offenstallungen gehaltenen Tiere betrug 1 - 2 Jahre. Nur in zwei Ställen war genügend Stroh eingestreut. In den übrigen lagen die Rinder zum Teil auf dem angesammelten Mist. Befestigte Ausläufe waren nicht vorhanden, so daß die Tiere in einer 10 - 40 cm hohen Schlamm- schicht herumliefen. In einem der Ställe war der Fütterungs- und Gesundheitszustand so außerordentlich gut, wie er im ganzen Kreis Tölz nicht mehr angetroffen wurde, in den übrigen war er als sehr gut bis mittelmäßig zu bezeichnen.

Der Stalldünger wird im Kreis Tölz im allgemeinen täglich auf denselben Haufen geworfen und nicht richtig gepackt, so daß der Mist nicht gleichmäßig verrottet. Folglich wird jeweils der frische Mist von oben zuerst weggenommen und auf das Grünland oder Feld gefahren.

Die Weideverhältnisse sind unterschiedlich, ausgesprochene Mähweidebetriebe werden nur selten angetroffen. Meist werden die Tiere auf Dauerweiden getrieben. Erst in neuerer Zeit scheint der Elektrozaun hier etwas Abhilfe zu schaffen. Die Weiden sind durch die hohen Niederschläge während der Weideperioden oft naß und sumpfig. Sie sind häufig stark abgefressen, von Geißstelen und ganzen Büscheln von Ampfer durchsetzt. Kleine Bäche, Quellen, Teiche und versumpfte Stellen werden auf den Viehweiden nicht selten angetroffen.

Die hygienischen Verhältnisse auf den Alpen sind am besten mit den Worten von Lauber (1941) darzulegen. "Manche Alpen in unserem Landkreis sind wegen des für Tier und Mensch unüberwindlichen Morastes um Hütten und Tränken ge-

radezu berüchtigt". Über die Aufbewahrung des Düngers auf den Alpen heißt es weiter: "Es ist ein übles, leider nicht zu seltenes Bild, daß sich die Dungstoffe in der Nähe der Hütten zu einem furchtbaren Morast anhäufen". Er fordert die Pflasterung der näheren Umgebung von Hütten und Tränkstellen. Saubere Zu- und Ableitung des Trinkwassers, Drainage der versumpften Weidestellen und zweckmäßige Aufbewahrung des Düngers. Die nahe der Alpen befindlichen Weideflächen werden meist überdüngt und sind oft vollkommen mit Alm-Ampfer usw. verunkrautet.

Die Schafhaltung hat nach einem vorübergehenden Anstieg im letzten Krieg und der Nachkriegszeit wieder einen bedeutenden Rückgang erfahren. 1947 wurden 3 151, 1954 dagegen nur noch 1 229 Schafe gehalten. Das entspricht einer Verminderung um 71,4 %. Großteils handelt es sich um Bergschafe, die in Beständen von 3 - 20 Stück im Besitz von Bauern im südlichen Teil des Kreises sind. Im Sommer werden die Schafe im allgemeinen in größeren Herden gälpt. Im Winter werden sie in Ställe gesperrt, die in keiner Weise den hygienischen Anforderungen entsprechen. Diese sind oft ganz dunkel und stark überbesetzt, und der Mist wird nur am Ende der Aufstallung ausgeräumt.

Über die Fütterung der Schafe in unserem Gebiet schreibt Lauber (1941), daß die im Winter vielfach halb verhungert aussehenden Tiere im besten Falle oft nur Heublumen, im schlimmsten nur den Kehrriech von den Heuböden erhalten.

Die Schweinehaltung ist seit 1883 um rund 600 % gestiegen (Lauber 1941). Im Dezember 1954 wurden im Kreis Tölz 2 009 Schweine, vorwiegend zur Mast, gehalten. Die Zucht spielt hier nur eine unbedeutende Rolle (im Dezember 1954 waren nur 145 Zuchtschweine vorhanden). Ein Teil der Ferkel wird aus Niederbayern bezogen. Die Schweinebuchten befinden sich vorwiegend im Kuhstall. Sie sind häufig dunkel und feucht, und werden oft nur alle drei bis vier Tage gemistet. Nur wenig Schweine sind in modernen Schweineställen, mit abgetrenntem Mistraum, untergebracht. Auf einen Auslauf oder auf die Weide werden sie, von einzelnen Zuchtschweinen abgesehen, in der Regel nicht getrieben.

IV. Eigene Untersuchungen.

1) Material und Methodik.

Meine Erhebungen wurden in der gegebenen Einteilung nach Gemeinden durchgeführt. Dies erwies sich als erforderlich, da z.B. in der Gemeinde Lenggries 2 330, in Bad Tölz dagegen nur 220 Rinder gehalten werden. Um mehr Unterlagen für den Parasitenbefall in Jungviehstallungen erhalten zu können, überschritt ich die nördliche Kreisgrenze um 3 km. In der Zeit von Januar bis Oktober 1955 wurden insgesamt 1 415 Kotproben untersucht:

von den 1 113 Pferden des Kreises	135 Proben	=	12,1 %
" " 14 068 Rindern " "	1 061 "	=	7,5 %
" " 1 229 Schafen " "	111 "	=	9,1 %
" " 2 009 Schweinen " "	108 "	=	5,3 %

Bei der Sammlung der Proben notierte ich jedes Gehöft, die Beschaffenheit des Stalles, die Haltungsverhältnisse, das Alter und Geschlecht des betreffenden Tieres. Weiterhin konnte ich gleichzeitig einen Eindruck über den Allgemeinzustand der Tiere gewinnen. Die Besitzer wurden von mir jeweils nach einem ihnen bekannten Vorkommen von Parasiten oder parasitären Krankheiten in ihrem Bestand gefragt. Der frisch abgesetzte Kot wurde meist im Stalle, seltener auf der Weide gesammelt. So wurden je Gehöft durchschnittlich 5 - 10 Proben genommen und am folgenden Tage untersucht; war dies nicht möglich, so wurde das Material bis höchstens 48 Stunden im Kühlschrank aufbewahrt. Der Inhalt der Kotprobengläser betrug 15 cm, etwa 16 g. Die Hälfte der Kotmenge wurde zum Nachweis der Magen- und Darmnematodeneier, Bandwurmeier und Coccidienoozysten mit konzentrierter Kochsalzlösung gut verrührt und durch ein feinmaschiges Sieb in ein Reagenzglas gefüllt. Nach einer halben Stunde wurden jeweils 4 Tropfen von der Oberfläche mit einer Öse abgenommen, auf einen Objektträger aufgetragen und mikroskopisch nach aufgeschwemmten Eiern und Oocysten untersucht (Füllebornverfahren). Zum Nachweis der in gesättigter Kochsalzlösung nicht aufschwemmbar Leberegel- und Trichuriseier wurde darauf 3/4 der Flüssigkeit des Reagenzglases schnell abgegossen, mit Wasser wieder aufgefüllt und kurz durchgeschüttelt. Nach einer weiteren halben Stunde wurde die Flüssigkeit abermals abgegossen, der Bodensatz auf einen Objektträger ausgestrichen und untersucht. Die Nematodeneier differenzierte ich nach den Abbildungen in Borchert's (1954) Lehrbuch der Parasitologie für Tierärzte.

Die Unterscheidung der beim Rind und Schaf vorkommenden Parasiten *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Chabertia* und *Bunostomum* erfolgte durch die Größe, Form und Anzahl der Furchungskugeln, war jedoch nur annäherungsweise möglich. Das gleiche gilt für die beim Schwein vorkommenden Gattungen *Hyostrongylus*, *Oesophagostomum* und *Globocephalus*. Diese Parasitenarten werden zusätzlich unter der Bezeichnung Magenwürmer zusammengefaßt, um die Ergebnisse besser mit anderen Arbeiten, die diese Differenzierung nicht berücksichtigt haben, vergleichen zu können.

Die restlichen 8 g Kot von Rindern und Schafen wurden zum Nachweis der Lungenwurmlarven in einen Gazebeutel gefüllt und in einem Trichter, der an seinem Ablauf mit einem Gummischlauch und einer Klemme versehen war, befestigt. In den Trichter wurde soviel Wasser eingefüllt, daß es den Beutel nicht ganz bedeckte. Nach mindestens 3 Stunden wurden 2 - 3 Tropfen mittels der Klemme unten abgenommen und unter dem Mikroskop auf ausgewanderte und abgesunkene Lungenwurmlarven untersucht (Trichterverfahren von Baermann - Wetzell). Die aufgefundenen Eier, Larven und Coccidienoozysten wurden zahlenmäßig notiert.

Zur Vervollständigung meiner Untersuchungen führe ich noch die Schlachtbefunde im Kreis Tölz der Jahre 1950, 1953, 1954 und 1955 an.

2) Ergebnisse der Untersuchungen bei Pferden, Rindern, Schafen und Schweinen.

a) Pferde

Die untersuchten Pferde waren meist über 3 Jahre alt und wurden im Sommer während der arbeitsfreien Zeit auf die Weide getrieben. Tiere mit reiner Stallhaltung oder Herbstweide waren verhältnismäßig selten. Die Pferde waren vorwiegend im Kuhstall untergebracht.

Von den 135 Proben, die untersucht wurden, wiesen nur zwei keinen Befund auf, so daß 98,5 % der Pferde mit Parasiten befallen waren. Mit Strongylien waren 98,5 % invadiert. Es handelt sich hier vorwiegend um Mischinvasionen mit *Strongylus* und *Trichonema*. Die höchste Eizahl wies eine Probe mit 50 *Strongylus*- und 100 *Trichonema*eiern je Tropfen auf. Auf Grund der Eiausscheidung muß hier auf starken Befall geschlossen werden.

7,4 % der Pferde, vorwiegend Fohlen, schieden jeweils nur wenige Eier von *Parascaris equorum* aus.

In einem Fall konnte ich schwachen Befall mit Strongyloides nachweisen. Nähere Angaben über die Eiausscheidung sind aus Tabelle 6 ersichtlich.

Tabelle 6:

Wurmart	Zahl der Proben mit ... Eiern im Tropfen				
	1 - 20 Eier	20 - 45 Eier	über 45 Eier	zus.	%
Strongyliden	57	46	30	133	98,5
Askariden	10	-	-	10	7,4
Strongyloides	1	-	-	1	0,7

Wurmbefall von 135 untersuchten Pferden.

Ob die von mir untersuchten Pferde durch den Strongylidenbefall wesentliche gesundheitliche Schädigungen erlitten, war nicht mit Sicherheit festzustellen, da der teilweise schlechte Ernährungszustand auch durch unzureichende Fütterung während der starken Beanspruchung der Tiere im Sommer bei der Heuernte oder im Winter beim Holztransport bedingt sein konnte. Eine Schädigung muß aber bei einigen Tieren auf Grund der Eiausscheidung und des Allgemeinzustandes angenommen werden. Eine Beeinträchtigung der Pferde durch Askariden war unwahrscheinlich. Mündlich wurde mir jedoch mitgeteilt, daß hin und wieder Fohlen an Askaridosis erkrankten.

b) Rinder

Bei der Auswertung der Untersuchungsergebnisse der 1 061 Rinder erwies sich eine Einteilung nach Altersstufen in drei Gruppen als zweckmäßig.

- aa) Kälber im Alter von 3 bis 16 Wochen,
- bb) Rinder von 16 Wochen bis 2 Jahren und
- cc) Kühe, Kalbinnen, Bullen und Ochsen über 2 Jahre.

Weiterhin teilte ich die Altersgruppen nochmals in die verschiedenen Haltungsverhältnisse ein, da sich auch hier eine unterschiedliche Befallstärke ergab.

Unter Herbstweide (HW) wurden alle Tiere erfaßt, die im Herbst, evtl. auch noch im Frühjahr auf die Weide getrieben wurden; dazu wurden noch Jungrinder

gezählt, die zwar in Beständen mit Sommerweidehaltung standen, aber erst im Herbst auf die Weide kamen.

Unter Sommerweide (SW) ordnete ich die Tiere ein, welche von Frühjahr bis Herbst auf Weiden unter 800 m ü.M. getrieben wurden.

Unter Almhaltung (A) wurden alle Rinder aufgeführt, die in dem der Untersuchung vorhergehendem Sommer geälpt wurden, im Frühjahr und Herbst aber noch Heimweide hatten.

Unter der Bezeichnung "Ohne Weidehaltung" (ow) wurden alle Tiere erfaßt, die entweder in Betrieben mit reiner Stallhaltung standen, oder aber Bullen und Jungvieh aus Sommerweidebeständen, die im vorhergehenden Jahr keine Weide hatten.

aa) Kälber

Bei den Kälbern erwies sich die oben besprochene Unterteilung nicht notwendig, da diese im allgemeinen im Kreis Tölz nicht auf die Weide gelassen werden. Von 92 Proben waren 54,3 % mit Parasiten befallen. Nur wenige Kälber, nämlich 10,2 %, schieden einzelne Magenwürmer aus. Der Befall mit *Neoascaris vitulorum* (16,3 %), *Strongyloides* (17,4 %) und Coccidien (28,2 %) lag bedeutend höher. In 8 von 23 Fällen traten Spul- und Zwergfadenwürmer gemeinsam auf. Die *Neoascaris vitulorum*-Eier waren oft sehr zahlreich, 60 Eier je Tropfen waren keine Seltenheit. In einem Falle jedoch konnte ich 160, in einem anderen 180 Eier je Tropfen auszählen. Die *Strongyloides*-Eier waren ebenfalls hin und wieder sehr zahlreich (bis zu 30 Eier je Tropfen). Da die *Strongyloides*-Weibchen täglich nur wenig Eier ausscheiden, muß auch hier, wie bei *Neoascaris*, in vielen Fällen auf starken Befall geschlossen werden.

Am häufigsten wurden bei Kälbern Coccidienoocysten, zum Teil in großer Anzahl (bis 30 je Tropfen) angetroffen. Bei stark mit Spulwurm, Zwergfadenwürmern und Coccidien befallenen Kälbern fiel mir oft schon bei der Probenentnahme der dünnbreiige Kot und der schlechte Gesundheits- und Ernährungszustand auf. Das Alter der *Neoascaris vitulorum*-Eier ausscheidenden Kälber schwankte zwischen 3 Wochen und 3 Monaten. Am stärksten war die Eiausscheidung bei 4 bis 8, in einem Falle 12 Wochen alten Kälbern.

Da ich bei einigen Kälbern im Alter von 8 - 10 Wochen keine Spulwurmeier nachweisen konnte, obwohl mir berichtet wurde, daß vor einiger Zeit Würmer abgegangen seien, nehme ich an, daß in dem Untersuchungszeitraum mindestens

jedes 5. Kalb einmal mehr oder weniger stark mit *Neoascaris vitulorum* infiziert war.

Die näheren Einzelheiten über die Stärke der Eiausscheidung und die vorgefundenen Parasiten sind aus Tabelle 7 ersichtlich.

Tabelle 7:

Parasitenarten	Zahl der Proben mit Eiern, Larven oder Oocysten				
	1-5	5-20	über 20	zus.	%
<i>Haemonchus</i>	8	-	-	8	8,7)
<i>Nematodirus</i>	4	-	-	4	4,3) Magen-
<i>Cooperia</i>	1	-	-	1	1,0) würmer
<i>Chabertia</i>	1	-	-	1	1,0) 10=
<i>Oesophagostomum</i>	2	-	-	2	2,1) 10,2 %
<i>Neoascaris</i>	7	1	7	15	16,3
<i>Strongyloides</i>	13	-	3	16	17,4
<i>Dictyocaulus viv.</i>	2	-	-	2	2,1) Lungen-
<i>Protostrongylus</i>	1	-	-	1	1,0) würmer
					) 3=3 %
<i>Coccidien</i>	21	3	2	26	28,2

Parasitenbefall von 92 Kälbern im Alter von 3 bis 16 Wochen.

bb) Von 368 untersuchten Rindern im Alter von 16 Wochen bis 2 Jahren waren 207 = 56,2 % mit Parasiten befallen, und zwar 42,7 % mit Magenwürmern, 9,7 % mit Leberegel, 6,5 % mit Coccidien, 4,8 % mit Lungenwürmern und 1,9 % mit *Moniezia*. *Strongyloides* war nur mehr mit 1,3 % und *Neoascaris* mit 0,5 % vertreten.

Die Zahl der Magen- und Bandwurmeier schwankte im allgemeinen je Probe zwischen 1 und 5, in einzelnen Fällen wurden 10 - 20 Eier gefunden. Den stärksten Magenwurmbefall mit *Haemonchus*, *Ostertagia* und *Trichostrongylus* fand ich bei Almrindern in der Jachenau.

Vereinzelt wurden im Untersuchungsgebiet auch bei Jungrindern ein starker

Befall mit Nematodirus und mit Bandwürmern festgestellt. Diese Tiere wiesen auch einen schlechten Ernährungszustand auf.

Von Leberegel, Coccidien, Strongyloides und Neoascaris wurden jeweils nur einzelne Eier oder Oocysten ausgezählt. Auch die Zahl der ausgeschiedenen Lungenwurmlarven war nur gering. Von verschiedenen Bauern und von einem Tierarzt wurde mir mitgeteilt, daß hin und wieder Rinder aus der Gegend von Bichl und Benediktbeuern (Loisachtal) oder auch einzelne Almrinder durch Befall mit Lungenwürmern stark erkranken. Der Parasitenbefall der Rinder mit Sommerweide und Almhaltung war wesentlich stärker als der Befall der Tiere mit Herbstweide oder Stallhaltung. Die Einzelheiten sind aus Tabelle 8 ersichtlich.

Tabelle 8:

Parasitenbefall von 368 Jungrindern (16 Wochen bis 2 Jahre) unter Berücksichtigung der Haltungsbedingungen.

Parasiten- art	SW 165 Prob.	HW 37 Prob.	A 102 Prob.	dw 64 Prob.	zus. 368	%
davon ... befallen						
Haemonchus	61	8	45	12	126	34,2
Trichostron- gylus	16	3	15	3	37	10
Ostertagia	2	-	2	-	4	1,1
Cooperia	10	3	11	1	25	6,8
Nematodirus	13	1	8	6	28	7,6
Oesophago- stomum	6	3	3	-	12	3,3
Chabertia	6	1	1	1	9	2,4
Bunostomum	7	-	2	-	9	2,4
Strongyloides	1	2	-	2	5	1,3
Neoscaris	1	-	1	-	2	0,5
Trichuris	-	-	-	1	1	0,3
Moniezia	2	-	5	-	7	1,9
Fasc.hepa- tica	19	2	15	-	36	9,8
Protostron- gylus	2	-	-	2	4	1,1
Dictyocau- lus vivip.	6	1	2	5	14	3,8
Coccidien	11	3	6	4	24	6,5
insges.befal- len	101	16	65	25	207	56,25
%	61,2	43,2	64,3	39	56,25	

Von den 165 untersuchten Rindern mit Sommerweidehaltung waren 42 im Winter in Offen- und Tiefstallungen untergebracht. Von diesen 42 Tieren waren 31 = 73,8 % mit Parasiten befallen. Die übrigen 123 Tiere, die im Winter in Anbindeställen gehalten wurden, waren nur zu 57 % befallen. Der Befall der Rinder mit Offenstallhaltung war also um 17 % höher. Besonders hoch war der prozentuale Befall mit Magenwürmern (66,6 %). Die Eiausscheidung war jedoch gering; mit einer Ausnahme wurden nicht mehr als 5 Magenwurmeier gezählt, in dem einen Falle waren es 9 (5 *Haemonchus* und 4 *Oesophagostomum*).

Außer dem einen Rind mit *Haemonchus* und *Oesophagostomum* muß auch bei drei weiteren auf Grund der Eiausscheidung (bis 4) auf stärkeren Befall mit *Nematodirus* geschlossen werden.

Die näheren Verhältnisse in den Offenstallungen habe ich bereits in dem Kapitel über Viehzucht und Viehhaltung, Stall- und Weidehygiene besprochen. Die höchsten Eiausscheidungen wiesen ein mit 20 Rindern besetzter Stall und ein anderer auf, der auch zeitweilig im Sommer besetzt war. In beiden Stallungen war nicht oder nur wenig eingestreut, die Tiere waren völlig verschmutzt und der Futterzustand war mittelmäßig. Bei guter Fütterung, genügend Einstreu und befestigtem Auslauf sehe ich in dem Voralpengebiet für die ein- bis zweijährigen Rinder mit Offenstallhaltung in den Wintermonaten im Hinblick auf die Schäden durch Parasiteninvasion keine Gefahr. Die Einzelheiten in Bezug auf die vorgefundenen Wurmartens habe ich in Tabelle 9 angeführt.

Tabelle 9: Wurmbefall von 42 Rindern aus Offen- und Tiefställen.

Parasitenart	davon Tiere befallen	
<i>Haemonchus</i>	22	
<i>Trichostrongylus</i>	6	
<i>Cooperia</i>	4	
<i>Nematodirus</i>	7	
<i>Oesophagostomum</i>	4	
<i>Bunostomum</i>	1	
<i>Strongyloides</i>	1	
<i>Dictyocaulus viv.</i>	2	
<i>Fasciola hepatica</i>	2	
Coccidien	1	

cc) 601 Bullen, Ochsen, Kühe und Kalbinnen über 2 Jahre wiesen eine Gesamtverwurmung von 43,1 % auf. 28,5 % waren mit Magenwürmern und 17,9 % mit Leberegeln befallen. Im allgemeinen wurden 1 - 5, seltener 5 - 15 Magenwurmeier und 1 - 2, selten 3 - 9 Leberegeleier gezählt. Von den übrigen Parasitenarten wurden in der Regel nur einzelne Eier, Larven oder Oocysten in den Proben gefunden. Der Befall mit Leberegeln war im ganzen Kreis anzutreffen; in einzelnen Beständen waren fast alle Tiere befallen. Auch die zwei von mir untersuchten Bestände mit reiner Stallhaltung wiesen starken Befall auf. In den stark mit Leberegeln verseuchten Beständen war der Ernährungszustand der Tiere durchwegs mäßig. Es muß hier eine beträchtliche Schädigung durch diese Parasiten angenommen werden. Der Befall der Rinder mit den einzelnen Parasitenarten unter Berücksichtigung der Haltungsverhältnisse ist aus Tabelle 10 ersichtlich.

Der verhältnismäßig hohe Befall der hier angeführten Rinder mit Stallhaltung ist auf die oben bereits erwähnten, mit Leberegeln stark verseuchten Bestände zurückzuführen; die Tiere werden den ganzen Sommer über mit gemäßigtem Gras als Grünfütter gefüttert.

Tabelle 10:

Parasitenbefall der über 2 Jahre alten 601 Bullen, Ochsen, Kühe und Kalbinnen.

Parasiten art	SW 392 Prob.	HW 99 Prob.	A 79 Prob.	OW 31 Prob.	zus. 259	%
davon ... befallen						
Haemonchus	78	14	17	8	118	19,6
Trichostron- gylus	26	5	8	3	42	6,9
Ostertagia	4	2	2	-	8	1,3
Cooperia	11	4	3	-	18	2,9
Nematodirus	1	-	1	-	2	0,3
Oesophago- stomum	14	2	1	-	17	2,8
Chabertia	4	2	2	-	8	1,3
Bunostomum	4	-	1	-	5	0,8
Strongyloidi- des	1	2	-	1	4	0,7
Neoascaris	3	-	-	-	3	0,5
Trichuris	-	-	-	-	-	-
Moniezia	-	2	-	-	2	0,3
Fasc. hepa- tica	77	6	16	9	108	18
Gongylonema	2	-	-	-	2	0,3
Protostron- gylus	-	2	-	-	2	0,3
Dictyocau- lus vivip.	4	1	3	2	10	1,7
Coccidien	1	-	1	-	2	0,3
insges. befallen	178	19	35	17	259	43,3
%	43,1	29,3	44,3	54,8	43,3	

Aus den Tabellen 9 und 10 ist ersichtlich, daß der Gesamtwurmbefall der Rinder (ausgenommen Kälber) bei den einzelnen Haltungsbedingungen verschieden ist. Es weisen die Rinder ohne Weidehaltung und mit lediglich Herbstweidegang den niedrigsten, die Tiere mit Sommerweide - und Almhaltung dagegen die Höchstbefallzahlen auf. Zur besseren Übersicht habe ich den Gesamtwurmbefall bei den verschiedenen Haltungsverhältnissen nochmals in Tabelle 11 zusammengefaßt.

Tabelle 11:

Gesamtverwurmung der Rinder (ausgenommen Kälber) bei den verschiedenen Haltungsbedingungen.

Haltungsverhältnisse	Zahl der Proben	davon befallen	%
Herbstweide (HW)	136	35	25,7
ohne Weide (oW)	95	42	44,2
Sommerweide (SW)	557	279	50
Alm (A)	181	100	55,2
909			

Die Parasiten-Eierausscheidung war bei den Tieren mit Sommerweide und besonders mit Almweidehaltung teils beträchtlich höher, so daß ich hier manchmal auch auf Grund des Allgemeinzustandes, besonders bei Jungrindern, auf gesundheitliche Schädigungen durch Magenwürmer schließen mußte. Bei den Rindern über 16 Wochen mit reiner Stallhaltung und Herbstweidehaltung konnte ich jedoch im allgemeinen keine Beeinträchtigung des Allgemeinzustandes durch Parasiten (ausgenommen Leberegel) beobachten.

Zur Vervollständigung meiner Untersuchungen führe ich noch in Tabelle 12 die Ergebnisse der Fleischschau im Kreis Tölz an. Die geschlachteten Rinder stammen schätzungsweise zu 70 % aus dem Kreis selbst. Der Rest kommt vorwiegend aus den Nachbargebieten.

Tabelle 12:

Die Fleischbeschauergebnisse der Rinder des Landkreises Tölz.

Jahr	Zahl der geschlachteten Rinder über 3 Monate	Leberegelbefallen	Lungenwurmbefallen
1950	1522	209 = 13,7 %	-
1953	1593	569 = 35,7 %	-
1954	1827	295 = 16,4 %	-
1955	1883	343 = 18,2 %	-

Da in den Fleischbeschaulisten jedoch nur die bereits pathologisch veränderten Organe erfaßt werden, muß der Prozentsatz der mit Leberegeln verseuchten Tiere noch wesentlich höher liegen. Nach Angaben der Tierärzte und Fleischbeschauer soll fast jede Rinderleber im Kreis Tölz mit Leberegeln behaftet sein. Stärkerer Befall soll jedoch verhältnismäßig selten auftreten.

Der Unterschied dieser Angaben mit meinen durch die Kotuntersuchung ermittelten Ergebnissen ist wohl darauf zurückzuführen, daß man lediglich durch eine einmalige Kotuntersuchung nicht jeden Leberegelträger ermitteln kann.

c) Schafe.

Über die Hälfte der untersuchten Schafe wurde im Sommer geälpt, die übrigen auf Sommerweiden gehalten. Im Winter waren die Schafe in dunkeln, stark überbesetzten Stallungen untergebracht. Der Ernährungs- und Gesundheitszustand der Schafe war im allgemeinen schlecht. Einige der Tiere hatten Nasenausfluß und setzten dünnbreiigen Kot ab. Von 111 Proben waren nur 2 ohne Befund, bei 98,2 % wurden Parasiteneier, -larven oder Oocysten nachgewiesen. 84,7 % der Schafe schieden Magenwurmeier, 72 % Lungenwurmlarven, 41,1 % Strongyloides Eier und 28,8 % Coccidienoocysten aus. Bei 18,9 % konnte ich Eier vom großen und kleinen Leberegel, bei 13,5 % Moniezia- und bei 6,3 % Trichuris Eier im Kot nachweisen.

Der Befall mit Lungenwürmern, mit Magenwürmern und mit Strongyloides war oft sehr stark. 80 Magenwurmeier und gleichzeitig 40 Lungenwurmlarven in einer Probe waren nicht selten anzutreffen. Eine größere Schafherde wies besonders

Befall mit *Strongyloides* auf. Einzelne Schafe schieden stark *Moniezia*eier aus, 20 - 30 Stück je Probe, so daß auch hier starke Schädigungen nicht auszuschließen sind.

Bei einigen der untersuchten Proben waren fast sämtliche durch die Kotuntersuchung nachweisbaren Parasiten vertreten.

Die einzelnen Parasitenarten und die Stärke der Eiausscheidung sind aus Tabelle 13 ersichtlich.

Tabelle 13:

Parasitenarten und Stärke der Ei-, Larven- und Oocysten-Ausscheidung bei 111 Schafen.

Parasitenart	Zahl der ... Eier, Larven, oder Oocysten ausscheidenden Tiere			insges.	%
	1 - 5	5 - 10	über 10		
<i>Haemonchus</i>	40	22	15	77	69,3
<i>Trichostrongylus</i>	31	11	13	55	49,5
<i>Ostertagia</i>	9	1	-	10	9
<i>Cooperia</i>	18	5	-	23	20,7
<i>Nematodirus</i>	19	1	-	20	18
<i>Oesophagostomum</i>	28	2	3	33	25,2
<i>Chabertia</i>	16	2	1	19	17,1
<i>Bunostomum</i>	5	-	-	5	4,5
<i>Strongyloides</i>	17	14	15	46	41,4
<i>Trichuris</i>	7	-	-	7	6,3
<i>Gongylonema</i>	1	-	-	1	0,9
<i>Muellerius</i>	30	11	11	52	46,8
<i>Protostrongylus</i>	28	6	4	38	34,2
<i>Dictiocaulus fil.</i>	22	5	2	29	26,1
<i>Fasciola hep.</i>	14	-	-	14	12,6
<i>Dicrocoelium lanc.</i>	7	1	-	8	7,2
<i>Moniezia</i>	7	5	3	15	13,5
<i>Coccidien</i>	25	6	1	32	28,8

Der in der Fleischbeschaustatistik erfaßte Leberegelbefall ist in dem Jahr 1955 um 22,6 % höher. Die im Kreis Tölz geschlachteten Schafe sollen nach Angabe der Fleischbeschauer und Tierärzte jedoch (wie die Rinder) fast alle mit Leberegeln befallen sein. Den Unterschied dieser Angaben mit meinen Ergebnissen habe ich bereits bei den Rindern erklärt. Der fleischbeschau-statistisch erfaßte Lungenwurmbefall liegt 10 % niedriger als der durch meine Untersuchungen ermittelte.

In Tabelle 14 habe ich die näheren Angaben des in der Fleischbeschau-Statistik erfaßten Parasitenbefalles angeführt. Die hier aufgeführten Schafe sollen ausschließlich Tiere aus dem Untersuchungsgebiet sein.

Tabelle 14:

Der in der Fleischbeschau-Statistik erfaßte Parasitenbefall der geschlachteten Schafe.

Jahr	Zahl der geschlachteten Schafe	Leberegelbefallen	Lungenwurmbefallen
1950	302	141 = 46,6 %	149 = 49,3 %
1953	200	74 = 37 %	78 = 39 %
1954	156	53 = 33,9 %	39 = 25 %
1955	137	62 = 45,2 %	85 = 62 %

d) Schweine

Die untersuchten Schweine kamen zum Teil als Ferkel aus Niederbayern und wurden meist für Mastzwecke in kleinen, 1 - 2 Schweine zählenden Beständen gehalten. Die Schweineställe waren oft stark verschmutzt und wurden nur alle 3 - 4 Tage gemistet. Einige Proben stammen von Zuchtschweinen aus sauberen, mit abgeteiltem Mistraum versehenen Ställen. Die 108 untersuchten Tiere wiesen einen Befall von 47,3 % auf (Tabelle 15).

Tabelle 15:

Parasitenbefall der 108 untersuchten Schweine

Parasitenarten	Zahl der mit ... Eiern oder Oocysten befallenen Tiere				%
	1-5	6-10	über 10	insges.	
Hyostrogylus	15	-	3	18	16,6
Oesophagostomum	21	-	3	24	22,2
Globocephalus	8	-	-	8	7,4
Ascaris lumb.	8	1	-	9	8,3
Strongyloides	16	4	2	22	20,3
Trichuris	1	-	-	1	1,8
Coccidien	8	2	2	12	11,1

Der Befall mit Strongyloides und Coccidien war bei einigen Ferkeln besonders hoch. Es wurden bis zu 50 Strongyloides-Eier und 40 Coccidienoocysten in einem Tropfen Anreicherungsflüssigkeit gezählt. Bei der Probeentnahme fiel mir bereits auf, daß diese Ferkel in der Entwicklung stark zurückgeblieben waren. Vereinzelt wurden auch bei alten Schweinen starke Eiausscheidungen von Hyostrogylus (20 - 30 pro Tropfen) und Oesophagostomum (bis zu 10 Eiern je Tropfen) ausgezählt. Spulwurmeier wurden jedoch verhältnismäßig wenig (bis 3 Stück im Tropfen) vorgefunden.

Metastrongylus elongatus, den Lungenwurm des Schweines, konnte ich in keiner Probe nachweisen.

Die größeren Bestände wiesen oftmals trotz der besseren Stallverhältnisse eine stärkere Verwurmung auf, als Schweine aus stark verschmutzten, dunkeln und unhygienischen Stallungen mit nur 1 - 2 Tieren, bei denen hin und wieder keine Wurmeier nachgewiesen werden konnten.

Die Fleischbeschaustatistik der im Kreis Tölt geschlachteten Schweine hat hier nur geringe Bedeutung, da etwa 90% der Schlachtschweine aus Niederbayern eingeführt werden. Der Vollständigkeit halber habe ich diese jedoch in Tabelle 16 angeführt.

Tabelle 16:

Der in der Fleischbeschau-Statistik erfaßte Parasitenbefall bei Schweinen.

Jahr	Zahl der geschlachteten Schweine	Leberegelbefallen	Lungenwurmbefallen
1950	5023	-	14 = 0,27 %
1953	9235	5 = 0,06 %	211 = 2,56 %
1954	9388	5 = 0,05 %	316 = 3,96 %
1955	11515	2 = 0,01 %	299 = 2,59 %

Der in der Fleischbeschau-Statistik unter Lungenwurmbefall festgestellte Prozentsatz beruht vor allem darauf, daß hier die durch wandernde Askariidenlarven untauglich gemachten Lungen angegeben werden.

Der in dieser Statistik angegebene Leberegelbefall ist so gering, daß er keine Rolle spielt.

V. Besprechung der Ergebnisse.

Über die, auch im Vergleich zu anderen Kreisen erhebliche Verwurmung der Pferde, Rinder, Schafe und Schweine im Landkreis Tölz ergibt sich unter Berücksichtigung der Ursachen und der Parasitenbekämpfung folgendes:

Die Pferde im Kreis Tölz weisen annähernd zu 100 % einen Strongylidenbefall auf, der den der übrigen bereits untersuchten süddeutschen Gebiete (siehe Tabelle 17) um 2 - 13 % (Jaud 1953, Binder 1956, Schwing 1956, Bloch 1954) übertrifft. Die Eiausscheidung war teilweise hoch, so daß unter Berücksichtigung des Allgemeinzustandes eine beträchtliche Schädigung durch diese Parasiten angenommen werden mußte. Den starken Befall mit Strongyliden führe ich auf drei Ursachen zurück:

- 1) Die Pferde sind häufig im feuchten und warmen Kuhstall untergebracht, wo sich Strongylidenlarven gut entwickeln und an den feuchten Wänden hochsteigen können.
- 2) Die meisten Tiere werden während der Weidezeit ständig auf dieselben nahe dem Hof gelegenen Dauerweiden aufgetrieben, so daß es hier zu einer starken Anreicherung von Larven kommt.
- 3) Auch ein starker Strongylidenbefall bleibt oft unerkannt, da die Palisadenwürmer im Kot nicht so leicht wie Spulwürmer bemerkt werden und so viele Bauern die Strongyliden bzw. ihre Epidemiologie nicht kennen. Die Krankheitserscheinungen werden dann anderen Ursachen zugeschrieben.

Zur Bekämpfung der Palisadenwürmer müssen die Pferde mindestens einmal im Jahr, und zwar im Frühjahr, untersucht und gegebenenfalls mit Phenothiazin entwurmt (Wetzel 1948), die hölzernen Stallwände mit Karbolineum gestrichen und die Weiden jährlich im Vorfrühling mit Kalkstickstoff gedüngt werden (Enigk 1934). Im Sommer wird eine allzu starke Anreicherung der Larven durch häufigen Weidewechsel vermieden.

Der Askaridenbefall bei Pferden war verhältnismäßig gering; er liegt bei einem Durchschnittsprozentsatz von 11 bis 23 % unter dem der bereits untersuchten Kreise (Jaud 1953, Binder 1956 usw.). Der niedrige Befall dürfte seine Ursache in dem hohen Prozentsatz der bereits über 3 Jahre alten Pferde haben. Ältere Tiere erwerben im allgemeinen eine gewisse Immunität.

Der Parasitenbefall der Rinder mit 48,6 % war um 22 % niedriger als in der Oberpfalz (Bloch 1954), um 6 % niedriger als in den von Boch (1955) unter-

suchten Gebieten, jedoch um 31 % höher als in der oberrheinischen Tiefebene (Schwing 1956, Binder 1956).

Die Saugkälber wiesen einen Befall von 54,0 % auf. Auf Grund des Allgemeinzustandes und der in den Kotproben vorgefundenen Eiausscheidung muß eine beträchtliche Schädigung durch *Neoascaris*, durch *Strongyloides* und vereinzelt auch durch Coccidien angenommen werden. Bei jedem vierten Kalb im Alter von 14 Tagen bis 16 Wochen konnte ich Eier von *Neoascaris*, von *Strongyloides* oder Eier von beiden gemeinsam nachweisen. Da aber bei Kälbern im allgemeinen schon im Alter von 8 bis 12 Wochen die Spulwürmer abgehen (Gasteiger 1904 und eigene Beobachtung), (bei *Strongyloides* scheinen ähnliche Verhältnisse vorzuliegen), muß die Zahl der Kälber, die einmal eine Wurminvasion durchgemacht haben, noch etwas höher liegen. Der Prozentsatz der mit Coccidien behafteten Kälber war noch höher, vereinzelt müssen auch hier durch den Befall beträchtliche Aufzuchtstörungen angenommen werden.

Die Magenwurmeierausscheidung war bei den Saugkälbern noch gering.

Da eine Bekämpfung mit chemo-therapeutischen Mitteln bei *Strongyloides* und Coccidien nur wenig Erfolg zeigt und der Befall mit *Neoascaris* meist erst beim Abgang der Würmer, oder nachdem schon beträchtliche Schädigungen des Kalbes aufgetreten sind, bemerkt wird, können die von Gasteiger (1904) und Vegors (1955) beschriebenen Aufzuchtstörungen nur durch Vorbeugen gegen Neuinvasionen vermieden werden. Solange jedoch der Invasionsweg und die für die Ansteckung notwendigen Umweltbedingungen für *Neoascaris vitulorum* nicht endgültig geklärt sind, ist die richtige Vorbeuge bzw. ihre Bekämpfung nur schwer anzugeben.

Zur Vorbeuge gegen die Kälberparasiten müssen die Ställe peinlich sauber gehalten und die Streu häufig erneuert werden. Das Anbinden der Kälber im Mistgang ist unbedingt zu vermeiden. Da bei *Neoascaris* jedoch an eine praenatale Invasion gedacht werden muß (Herlich und Porter 1954, Refuerzo und Abbis Jimenez 1955), sollten die Kälber auch von der Mutter abgewöhnt und an einen von den übrigen Kühen entfernten Platz gebracht werden, um so den möglichen Invasionsweg Kalb-Kuh-Kalb zu unterbinden. Weiterhin sollte der Dünger gut gepackt und mindestens zwei Monate gelagert werden (Schröttle 1955), da sonst bei dem Ausbringen des Mistes auf das Grünland die Kühe beim Abweiden oder mit dem Grünfutter embryonierte Eier aufnehmen können. Auch das zu frühe Ausbringen von Jauche ist gefährlich, da die Eier in dieser mehr als 1 1/2 Monate lebensfähig sind (Locher 1954).

Bei allen über 16 Wochen alten Rindern wurden nur mehr selten Spulwurm- oder Strongyloideseier nachgewiesen. Dagegen werden hier häufig Magenwurm- und Leberegeleier, seltener Bandwurmeier und Lungenwurmlarven festgestellt.

Schwere Schäden und Krankheitserscheinungen durch Magen-, Lungen- und Bandwürmer scheinen, von einzelnen Beständen mit stark befallenen Jungtieren abgesehen, im Kreis Tölz im allgemeinen nicht aufzutreten. Ausscheider von Magenwurmeiern wurden aber praktisch in jedem Bestande festgestellt, so daß bei günstigen Invasionsbedingungen die Möglichkeit für ein seuchenhaftes Auftreten gegeben ist.

Der große Leberegel ist im Kreis Tölz weit verbreitet und dürfte in einzelnen Beständen erhebliche, jedoch meist unerkannte wirtschaftliche Verluste verursachen.

Die Gesamtverwurmung war bei den Rindern mit Sommerweide- und besonders mit Almhaltung teilweise beträchtlich höher als bei den Tieren mit Herbstweide- und mit Stallhaltung und wies bei den Rindern, die im Sommer auf der Weide und im Winter in Offen- und Tiefstallungen gehalten wurden, den höchsten Prozentsatz auf. Diese unterschiedliche Verwurmung ist wohl auf die verschiedenen Invasionsmöglichkeiten der Parasiten im Stall und auf der Weide zurückzuführen (Fiebiger 1947).

Im Anbindestall mit Krippenfütterung ist die Ansteckungsgefahr nur gering (Borchert 1954). Dagegen kommt es auf den durch die hohen Niederschlagswerte oft feuchten Dauerweiden zu einer starken Anreicherung von Larven, so daß schon auf einer mäßig verseuchten Weide mit einem Pfund Gras 500 Larven aufgenommen werden können (Taylor 1939).

Die für die Parasiten günstigen Invasionsmöglichkeiten auf den Alpen sind auf die größere Ansteckungsgefahr beim gemeinsamen Älpen zahlreicher Tiere aus verschiedenen Beständen, auf die oft unhygienischen Tränkstellen (Boch 1955) und auf die morastige Umgebung der Almhütten zurückzuführen.

In den Offen- und Tiefstallungen liegen die Bedingungen für die Verbreitung der Parasiten am günstigsten, da es hier auf kleinem Raum in der Matratze und im eng begrenzten Auslauf zu einer besonders starken Anreicherung von invasionsreifen Parasitenstadien kommen kann (Borchert 1954).

In den von November bis April besetzten Offen- und Tiefställen sehe ich jedoch bei guter Fütterung, genügend Einstreu und sauberen befestigten Ausläufen in dem Voralpenklima keine besondere Gefahr, da hier, trotz den of-

fensichtlich erhöhten Invasionsmöglichkeiten, der Immunitätsschutz schon früher einzusetzen scheint.

Zur Bekämpfung der Rinderparasiten müssen feuchte Weiden entwässert bzw. gemieden und Wasserstellen und Tümpel beseitigt werden. Die schlechten Tränkestellen auf den Alpen müssen gefaßt und mit sauberer Zu- und Ableitung versehen werden. Die bestmögliche und wirtschaftlichste Vorbeuge gegen einen starken Magen- und Lungenwurmbefall ist, neben diesen Maßnahmen, in dem flacheren Gebiet des Landkreises durch den modernen Mähweideumtrieb zu erreichen. Dieser dürfte auch heute für die kleineren Bauern durch Verwendung des Elektrozaunes wirtschaftlich möglich sein. Durch einen 2 - 3-tägigen Weidewechsel mit nachfolgender Heunutzung lassen sich Wurminvasionen (ausgenommen Leberegel und Bandwürmer) auf ein Mindestmaß beschränken. Hierbei empfiehlt sich zur Parasitenbekämpfung und zur Vermeidung von Geilstellen auf dem abgeweideten Stück eine Verteilung der Flasen (Boch 1955). Durch die Mähweidewirtschaft werden auch, wie allgemein bekannt, die höchsten Grünlanderträge erzielt. Inwieweit sich auch ein strichweises Abweiden auf den günstig gelegenen Almflächen mittels des Elektrozaunes wirtschaftlich durchführen läßt, ist mir nicht bekannt, es wurde aber von Lauber (1941) aus landwirtschaftlichen Gesichtspunkten empfohlen.

Der große Leberegel kann außer durch Trockenlegung der Weiden oder Grünfütterflächen und Abzäunen oder Zuschütten von natürlichen, langsam fließenden Wasserstellen, durch Ausstreuen von Thomasmehl oder Kalkstickstoff und durch Haltung von Enten zur Vernichtung der Zwischenwirte bekämpft (Borchert 1954) werden.

Die Schafe wiesen eine Verwurmung von 98,8 % auf, die um 8 % höher war als bei den von Boch (1955) untersuchten Schafen auf Hochalpen und um 15 % den in der Oberpfalz von Bloch (1954) festgestellten Prozentsatz übertrifft. Auf Grund der Larven- und Eiausscheidungen und des Allgemeinzustandes der Tiere mußte häufig auf starken Befall mit Lungenwürmern, Magenwürmern und Strongyloides sowie vereinzelt mit Bandwürmern geschlossen werden. Im Vergleich mit den oben erwähnten Untersuchungen ist der hohe Befall mit Strongyloides (41,4 %) besonders erwähnenswert. Der Befall mit Leberegeln soll nach den Fleischbeschauergebnissen nahezu 100 % betragen.

Der hohe Parasitenbefall muß auf die oft feuchten Weiden, auf die unhygienischen und mit Morast umgebenen Tränkestellen auf den Alpen, auf die stark überbesetzten, vielfach ganz dunkeln und mit vermischten Dauerunterlagen versehenen Ställe und auf die besonders im Winter unzureichende Fütterung

zurückgeführt werden.

Unter diesen im Kreis Tölz herrschenden Bedingungen dürfte eine wirtschaftliche Schafzucht und -haltung nicht möglich sein. Weiterhin besteht für das Wild und in geringerem Umfang auch für die Rinder auf den von den Schafen verseuchten Almweiden eine gewisse Gefahr (Boch 1955).

Zur Bekämpfung der Parasiten müßten die Schafe durch Kotuntersuchungen überwacht und jährlich zumindest je einmal im Frühjahr und Herbst gegen Lungen-, Magenwürmer und Leberegel behandelt werden, um so die gegenseitige Ansteckungsgefahr bei der Älpung zu vermindern (Boch 1955). Über die Trockenlegung der feuchten Weiden und über die Tränkstellen gilt das bei den Rindern bereits Gesagte. Im Winter könnten die Schafe gesünder und billiger in windgeschützten, überdachten, nach Süden offenen und mit genügend Einstreu versehenen Unterständen mit trockenem Auslauf untergebracht werden. Die Matratze soll aber auch hier, besonders bei Außentemperaturen über dem Gefrierpunkt, alle 4 Wochen entfernt werden, um eine erhöhte Anreicherung von Larven zu vermeiden. Das Heu darf nie vom Boden, sondern muß immer in Raufen den Tieren vorgelegt werden und in ausreichender Qualität und genügender Menge für die Schafe vorhanden sein.

Die Gesamtverwurmung der Schweine war um 8 % höher als in dem von Binder (1956) und um 4,7 % niedriger als in dem von Schwing (1956) untersuchten Teil der oberrheinischen Tiefebene, um 24 - 29 % niedriger als im Landkreis Neu-Ulm (Raffalt 1955) und um 31 % niedriger als bei den von Boch (1955) untersuchten Schlachtschweinen.

Aus der Eiausscheidung konnte nur bei einzelnen Schweinen im Untersuchungsgebiet auf starken Parasitenbefall geschlossen werden. Daß die Verwurmung trotz der oft unhygienischen Stallverhältnisse nicht höher ist, führe ich darauf zurück, daß einerseits die Schweine nur in 1 - 2 Tieren zählenden Beständen gehalten werden und hier die gegenseitige Ansteckungsmöglichkeit nicht so groß ist und daß andererseits die Schweinebuchten oft wochenlang leer stehen und die Parasitenlarven bis zum Neubesatz zum großen Teil absterben dürften.

Zur Bekämpfung der Schweineparasiten müssen die Schweinebuchten mindestens alle zwei Tage gründlich gereinigt werden. Weiterhin dürfte durch eine gesündere Aufzucht auch von Mastschweinen in hellen, trockenen und sauberen Ställen eine Verminderung des Parasitenbefalles zu erreichen sein.

Zum Schluß soll in Tabelle 17 nochmals ein Vergleich des im Landkreis Tölz festgestellten Parasitenbefalles mit den anderen bereits untersuchten Kreisen in Süddeutschland gegeben werden.

Tabelle 17:

Parasitenbefall von Pferden, Rindern, Schweinen und Schafen in Süddeutschland.

Gebiet	Pferde %	Rinder %	Schafe %	Schweine %
Ldkr.Landau-Isar (Jaud 1953)	96,6	23,6 Magen- würmer 29,3 Leber- egel	100	-
Ldkr.Neustadt				
Ldkr.Vohenstrauß Oberpfalz (Bloch 1954)	88,3	70,3	82,9	-
Ldkr.Neu-Ulm-Donau (Raffalt 1955)	96,6	50,3 Magen- würmer 10 Leber- egel	89,6 Magen- würmer 18,4 Leber- egel 72 Lungen- würmer	73-79
Oberrrh.Tiefebene (Binder 1956)	90,4	20,4		38,9
Oberrrh.Tiefebene südlicher Teil (Schwing 1956)	84,4 Stron- gyliden 16,4 Askari- den 30,5 Stron- gylodes	17,3	95	52
Hochalmen und Berg- weiden (Bayern/Allg.) (Boch 1955)		8-76 Ø 53	90	-
Schlachtschweine				
München (Boch 1955)	-	-	-	78,4
Lkr.Kaufbeuren (Fleischbeschaustatistik u.Befragung)(Glenner 1954)	-	keine Magen- würmer 4,4 Leber- egel	keine Magen- würmer 5,7 Leber- egel 30 Lungenwürmer	-
Amberg u.Umgebung Fleischbeschaustatistik u.Befragung (Mergl 1953)	Strongyliden fast alle Ascaris häufig	Magenwürmer häufig 20,3 Leber- egel	Magenwürmer häufig 90,6 Leber- egel 46,5 Lungen- würmer	Askariden bei Ferkeln vereinzelt größere Verluste

Gebiet	Pferde %	Rinder %	Schafe %	Schweine %
Bad Tölz (Ldkr.) (Eigene Untersu- chungen)	98,5	48,6 (Leberegel- befall be- trägt je- doch ca. 90 %)	98,2	47,3

Um die Landwirtschaft vor Schäden durch den oft vermeidbaren Parasitenbefall der Haustiere zu schützen, müßte durch Veröffentlichungen in den Bauernzeitschriften (Landwirtschaftliches Wochenblatt) auf die Biologie, die Schädigungen und die Vorbeugungsmaßnahmen der wichtigsten Parasitenarten aufmerksam gemacht werden (Bloch 1954).

Nur durch planmäßige Zusammenarbeit von Tierärzten, landwirtschaftlichen Beratungsstellen und Bauern kann eine erfolgreiche Parasitenbekämpfung durchgeführt werden.

VI. Zusammenfassung.

1. Es wurde der Parasitenbefall der Pferde, Rinder, Schafe und Schweine im Kreis Tölz durch die mikroskopische Untersuchung von 1415 Kotproben und unter Auswertung der Fleischbeschauergebnisse ermittelt.
2. Von 135 Pferden wiesen 98,5 % Strongylisten und 17,4 % Askariden auf. Auf Grund der Eiausscheidung muß häufig auf starken Strongylistenbefall geschlossen werden.
3. Bei den 1061 untersuchten Rindern wurde ein Parasitenbefall von 48,6 % ermittelt.

Von 92 Saugkälbern waren 16,3 % mit *Neoascaris*, 17,4 % mit *Strongyloides* und 28,2 % mit Coccidien befallen. Von 368 Jungrindern wiesen 42,7 % Magen- und Darmstrongylisten, 9,8 % Leberegel und 6,5 % Coccidien auf. Von 601 Rindern über zwei Jahre waren 28,4 % von Magen- und Darmstrongylisten und 18 % von Leberegel invadiert. Die teilweise hochgradige Verwurmung bei Kälbern mit *Neoascaris vitulorum* und *Strongyloides papillosus* fiel besonders auf.

Die Gesamtverwurmung der Rinder auf Sommerweiden und Almen war stärker als die der Tiere mit Stall- und lediglich Herbstweidehaltung. Die Rinder in Offenstallungen wiesen zwar den höchsten prozentualen Befall auf, die Eiausscheidung war jedoch jeweils gering, so daß hier parasitologisch keine wesentlichen Nachteile festgestellt werden konnten.

4. Von 111 Schafen waren 98,2 % mit Würmern und Coccidien befallen. 89 % beherbergten Magen- und Darmstrongylisten, 72 % Lungenwürmer, 41,4 % *Strongyloides*, 19 % große und kleine Leberegel, 13,5 % Bandwürmer und 29 % Coccidien.

Auf Grund der Larven- und Eiausscheidung mußte unter Berücksichtigung des Allgemeinzustandes häufig auf beträchtliche Schädigungen durch die Parasiten geschlossen werden.

5. 46,3 % der 108 untersuchten Schweine waren mit *Hyostrongylus*, *Oesophagostomum* und *Globocephalus*, 20,3 % mit *Strongyloides*, 8,3 % mit Askariden und 11 % mit Coccidien behaftet.
6. Ein Erfolg bei der Bekämpfung der Parasiten ist neben der Entwurmung nachweislich invadierter Tiere nur durch stall- und weidehygienische Maßnahmen zu erreichen. Infolge der hohen Niederschläge sind die Weiden im Land-

kreis Tölz oft feucht. Trockenlegung und Beseitigung von Wasserstellen und unsauberen Tränken sind die vordringlichsten Punkte. Weiterhin sollte ein möglichst häufiger Weidewechsel durchgeführt werden.

VII. Literaturverzeichnis.

1. Ager, Th. : Die oberbayerische Almwirtschaft in Zahlen.
Nach den Almerhebungen 1950/54.
Herausgegeben vom Landwirtschaftlichen Amt in
Miesbach (1955).
2. Allen, R.W. und Jongking, Cl.H.: The efficacy of lead arsenate in removing
Moniezia from lambs.
North, Am. Vet. (1948) 29,645.
(ref. in: Die Vet. Med. I (1948) 307).
3. Beller, K.: Infektionsweg und Entwicklung des Hakenwurms
vom Schafe (Bunostomum). Zeitschrift für
Inf. Krankheiten 32 (1928), 251.
4. Bianca, W.: Klimatologische Untersuchungen in einem
Offenstall. Z. f. Tierzüchtung und Züch-
tungsbiologie 61 (1953), I.
5. Binder, F.: Die Verbreitung der Haustierparasiten im Gebiet
zwischen Wittenweier und Auenheim (Oberrhein-
ebene) unter Berücksichtigung der Grund-
wasserstandshöhe. Diss. München 1956.
6. Bloch, O.: Das Vorkommen von Magen- und Darmparasiten bei
Rindern, Schafen, Ziegen und Pferden in zwei
oberpfälzischen Landkreisen.
Diss. München 1954.
7. Boch, J.: Untersuchungen über den Wurmbefall von Schaf-
herden auf Hochalmen. Monatshefte für Tierheilk.
6 (1954), 248.
8. Ders. Ergebnisse parasitologischer Kotuntersuchungen
von gesunden Schlachtschweinen.
M.f.Tierheilk. 7 (1955), 74-80.
9. Ders. Untersuchungen über die Verbreitung von Magen-
und Darmstrongyliden bei Weiderindern.
D.T.W. 62 (1955, 89-93).
10. Ders. Die Verbreitung von Wurmparasiten bei Rindern
auf Bergweiden. T.U. 10, (1955), 51.
11. Ders. Die angeborene und erworbene Widerstandsfähigkeit
der Haustiere gegenüber parasitischen Würmern un-
ter Berücksichtigung von Rasse, Geschlecht und
Alter. Habil.Schrift, Tierärztl.Fak.d.Univ.München,
1955.

12. Borchert, A.: Lehrbuch der Parasitologie für Tierärzte.
S.Hirzel-Verlag, Leipzig 1954.
13. Borchert, A. und Timm, W.: Beobachtung über die Lungenwurmkrankheit des
Schafes und Untersuchungen über die Überwin-
terung der Larven von *Dict. filaria*.
B.M. T.W. 12 (1949), 169-173.
14. Casarosa, L.: Infestation of the calves with the larvae of
Ascaris vitulorum; the cause of "green spotted"
lesions of the visceral organs. Atti.Soc.ital.
Sci.vet. Cortina d'Ampezzo 7 (1953), 671-677.
(ref. in The Vet.Bull. 24, 1954, 508)
15. Crofton, H.D.: The ecology of immature phases of tricho-
strongyle nematodes. II. The effect of
climatic factors on the availability of the
Trichostrongylus retortae forms of the host.
Parasitology (1948) 39, 26
(erf. in Die Vet.Med.I (1948), 131)
16. Ders. The ecology of immature phases of tricho-
strongyle nematodes III. Larval populations
on hill pastures.
Parasitology (1949), 274.
(ref. in Die Vet.Med. (1949), 91)
17. Diernhofer, K.: Krankheiten der Ferkel und Jungschweine.
Aufzuchtkrankheiten.
W.T.M. 38 (1951), 324.
18. Drews, H.: Wie weit kommen die Oribatiden als Zwischenwirte
der Anoplocephaliden in Frage? Untersucht
im Mannheimer Stadt- und Landkreis.
Diss. Gießen 1953.
19. Durbin, Ch.: Emetinhydrochlorid zur Behandlung der Lungen-
würmer bei Schafen und Ziegen. J. Parasit.
38 Sect 2 (1952)
(ref. in D.T.W. 60 (1953), 439).
20. Donagiewiez, K.: Bemerkungen zur Leberegeltherapie bei Schafen
durch intraruminale Injektion von Tetrachlor-
kohlenstoff. Medyc.Vet. 7 (1951, 237).
(ref. in Die Vet.Med. 6 (1955) 210-211.)

21. Enigk, K.: Untersuchungen über die Abtötung der Spulwurmeier und Coccidienocysten durch Chemikalien. Arch.f.wiss.u.prakt.Tierheilkunde 70 (1936), 439-448.
22. Ders. Zur Epidemiologie des Strongyloides-Befalles der Haustiere und Nutztiere. Zeitschr.f. Tropenmedizin u. Parasitologie 2 (1950-51), 124-141.
23. Ders. Zur Entwicklung von Strongylus vulgaris im Wirtstier. Zeitschr. f. Tropenmed. u. Parasitol. 2 (1950-51), 287-305.
24. Ders. Weitere Untersuchungen zur Biologie von Strongylus vulgaris im Wirtstier. Zeitschr. f. Tropenmed. u. Parasitol. 2 (1950-51), 523 ...
25. Ders. Pathogenität und Therapie des Strongyloides-Befalles der Haustiere. Mh.prakt.Tierheilk. 4 (1952), 97-112.
26. Ders. Die Widerstandsfähigkeit der Entwicklungsstadien der Strongyliden außerhalb des Wirtstieres. Arch.f.wiss.u.prakt.Tierheilk. 76 (1955), 364-376.
27. Enzeby, J.: Traitement et prevention des coccidioses animales. Cah.med.vet. (1948) 18, 39. (ref. in Die Vet. Med. 2 (1949), 91).
28. Fiebiger, J.: Die tierischen Parasiten. Verl.Urban u. Schwarzenberg, Wien (1947). 4. Auflage
29. Gasteiger, C.: Über eine Wurmerkrankung unter den Kälbern der Distrikte Tegernsee und Miesbach. Diss. Zürich 1904.
30. Gauthen, E.C.: Toxische Wirkung von Phenothiazin bei Rindern an der Golfküste von Texas, sowie Beobachtungen über seine Wirksamkeit auf Ostertagia. Amer.J.Vet.Res. 14 (1953) 33. (ref. in Die Vet. Med. 7 (1954), 92).
31. Glenner, D.: Parasitäre Haustiererkrankungen im Kreis Kaufbeuren im Allgäu. Diss. Gießen (1953).

32. van Grembergen, S.: Zur Ernährung von *Fasciola hepatica*.
Am.Soc.Roy. Zoologique de Belgique 81 (1950),
15.
(ref. in die Vet. Med. 6 (1953) 211.)
33. Hawkins, P.A.: *Moniezia expansa* infection in sheep.
J. of Parasitology 34 (1948), 33.
(ref. in Die Vet. Med. I (1948), 314).
34. Hatzky, W.: Beitrag zur Biologie, Haltung, Zucht und
Bekämpfung der Leberegelschnecken (*Salpa
truncatula* und verwandter Schnecken).
Diss. Hannover 1940.
35. Hecker, E.: Die Offenstallhaltung beim Rind. Sammel-
referat in D.T.W. 62 (1955), 318-320.
36. Herlich, H.: On the migratory behaviour of the larvae
of *Neoascaris vitulorum* in white mice.
(Goeze 1782).
Proc. Helminth. Soc. Washington 20 (1953)
124.
(ref. in die Vet. Med. 7 (1954), 91.)
37. Herlich, H.: The life history of *Nematodirus helvetia-*
nus (May 1920). A nematode parasitic in
cattle. J. Parasit. 40 (1954), 60-70.
38. Herlich, H. Experimental attempts to infect calves
Porter, D.A.: with *Neoascaris vitulorum*.
Proc. Helm. Soc. Wash. 21 (1954), 75-77,
(ref. in the Vet. Bull. 25 (1955), 74).
39. Hobmaier, A. und Über die Entwicklung des Lungenwurms
Hobmaier, M.: *Synthetocaulus capillaris* in Nackt-, Weg-
und Schnirgelschnecken.
M.T.W. 36 (1929), 497-500.
40. Dies. Die Entwicklung des Lungenwurms des Scha-
des *Dictyocaulus filaria* Rud. außerhalb
und innerhalb des Tierkörpers.
M.T.W. 45 (1929), 621-625.
41. Hupka, E.: Die Leberegelseuche, ihre Bekämpfung und
ihre vet.pol.Bedeutung.
D.T.W. 50 (1927), 817-821.

42. Ippen, R.: Zur Pathogenität des *Strongyloides ransomi* unter besonderer Berücksichtigung seines Sitzes in der Schleimhaut der Darmwand. Arch. f. exp. Vet.Med. 7 (1953), 36-57.
43. Jaud, X.: Die parasitären Krankheiten unserer Haustiere im Landkreis Landau-Isar, unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse. Diss. München 1953.
44. Jettmar, H.M.: Widerstandsfähigkeit von Ascarideneiern. Bull. d. schweiz. Akad. d. Wissenschaften 1950 Bd. 6, 391, (ref. in T.U. 6 (1951) 106).
45. Karsten, G.: Der Milchviehlaufstall in gesundheitlicher Richtung. D.T.W. 60 (1953), 429-430.
46. Kelley, G.W.: The daily egg production of *Haemonchus contortus* (Nematodes) in calf. J. Parasit. 41 (1955), 218-219.
47. Kendall, S.B.: Bionomics of *Limnaea truncatula* and the parthenitae of *Fasc. hep.* under drought condition. J. of Helminth. 23 (1949), 57. (ref. in Die Vet. Med. 2 (1949), 90-91.)
48. Krull, M.W. und Mapes, C.R.: Studies on the biology of *Dicrocoelium dentriticum* (Rudolph 1819) Looss 1899, (Trematoda *Dicrocoeliidae*), including its relation to the intermediate host, *Gionella lubrica* (Müller), VII. The second intermediate host of *Dicrocoelium dentriticum*. The Cornell Veterinarien (1952), 603-604.
49. Lafenetre, H.: A propos d'une enzootie de monieziose ovine. Bull.Acad.Vet. 21 (1948), 152, (ref. in Die Vet. Med. 1 (1948), 130-131)
50. Lauber, B.: Die natürlichen, geschichtlichen und wirtschaftlichen Grundlagen des Landkreises Tölz, seine Landwirtschaft im allgemeinen, seine Almwirtschaft im besonderen. Diss. München 1941.

51. Lee, R.P.: The anthelmintic efficiency of piperazine adipate against *Neoscaris vitulorum* (Goeze 1782), Vet. Rec. 67, (1955), 146-149.
52. Liebmann, H.: Die Möglichkeiten der Verbreitung von Zoo-
parasiten des Menschen und der Haustiere
durch die landwirtschaftliche Abwasser-
verwertung. Münch. Beiträge zur Abwasser-,
Fischerie- und Flußbiologie. Band 1,
Verlag R. Oldenbourg München 1953, 21-64.
53. Locher, S.: Die Widerstandsfähigkeit von Zooparasiteneiern
und Larven gegen Gülle und Jauche.
Vet.med.Diss. München 1954.
54. Lotze, J.C.: Die Entwicklung von *Eimeria arloingi* im
Schaf.
Amer. J. Vet.Res. 14, (1955), 86.
(ref. in Die Vet. Med. 7 (1954), 95.)
55. Marek, J.: Neuere Beiträge zur Kenntnis der Leberegel-
Krankheit mit besonderer Berücksichtigung der
Infektionsweise, der Entwicklung der Distomen
und der Therapie.
D.T.W. 32 (1927), 513-519.
56. Mathes, O.: Die Entwicklung des Lanzettegels *Dicrocoelium*
lanceatum. Zeitschr. f. Parasitenkunde 8
(1936), 371-430.
57. Ders.: Wirtsfindung, Invasionsvorgang und Wirts-
spezifität beim *Fasciola Miracidium*.
Zeitschr. f. Parasitenkunde 14 (1949),
320-363.
58. Mayhew, R.L.: Studies on bovine gastrointestinal parasites.
XI. The life cycle of the hookworm (*Bunost.*
phlebotomum) in the calf.
Vet.Res. 9 (1948), 35.
(ref. in Die Vet. Med. 1 (1948), 131.)
59. Mergel, J.: Verbreitung parasitärer Krankheiten in
Amberg und Umgebung. Diss. Gießen 1953.
60. Müller, F.: Die Magen- und Darmstrongylien der Jungrin-
der im Bayrischen Allgäu. Diss. München 1938.
61. Neuhaus, W.: Über den chemischen Sinn der Miracidien von
Fasciola hep., Zeitschr.f.Parasitenkunde 15
(1953) 476.

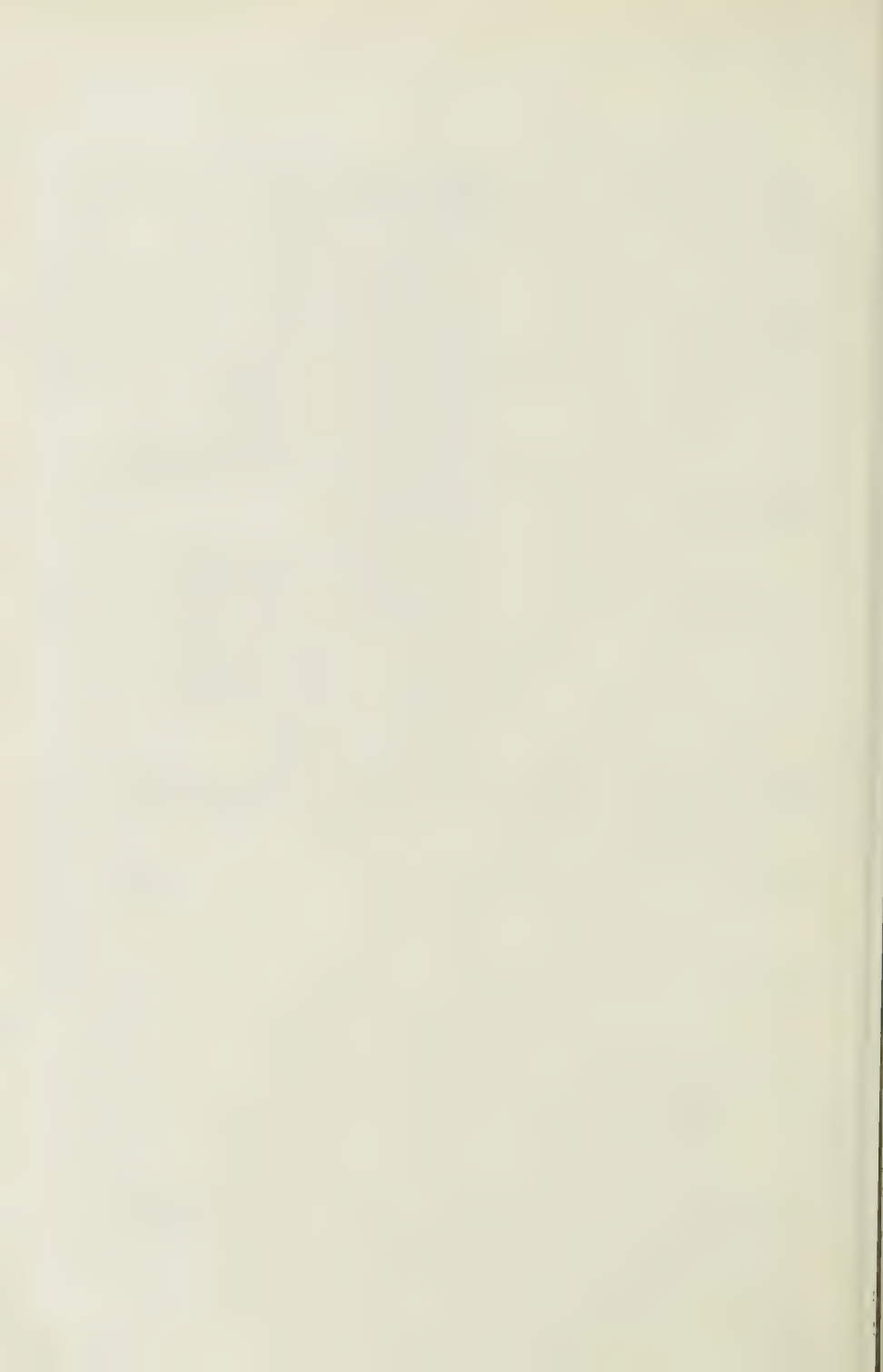
62. Nöller, W.: Weidehygiene und ihre Beziehung zur Stallhygiene, mit besonderer Berücksichtigung der Vorbeugungsmaßregeln gegen die parasitären Weidekrankheiten. Berl.T.W. 50 (1928), 868-869.
63. Nöller, W. und Zur Frage der Ansteckungsfähigkeit des Heues
64. Schmid, F.: von Leberegelweiden. T.R. 15 (1929), 35, 273-276.
65. Nußhag, W.: Die Hygiene der Tierunterkünfte. Monatshefte f. Vet. Med. 7 (1952), 428-450.
66. Ober, J.: Jungviehhefställe. Bayerischer Landwirtschaftsverlag 1954.
67. Obitz, V.: Geologische und hydrologische Einflüsse auf den Wurmbefall von Rindern. T.R. 35 (1929), 593-598.
68. Opel : Zur Statistik der Leberegelseuche. M.T.W. 76 (1925), 617-621.
69. Pfitzenmaier, G.: Die Lungenwurmseuche bei den württembergischen Wanderschafherden und ihre medikamentelle Behandlung unter Verwendung der Surfen-Jod-Suspension. T.U. 6 (1951), 213-216.
70. Porter, D.A.: Das Vorkommen der Bandwürmer *Moniezia expansa* und *Moniezia benedeni* in Rindern und Schafen. Proc. Helminthol. Sc. Wash. 20, (1953) 93. (ref. in Die Vet. Med. 7 (1954), 90.)
71. Raffalt, J.: Die parasitären Krankheiten unserer Haustiere im Landkreis Neu-Ulm/Donau. Diss. München 1955.
72. Raycevic, M.: Wie lange bleiben die Cerkarien der Leberegel (*Distomum hepaticum*) am getrockneten alten Heu lebend und infektiösfähig. D.T.W. 37 (1929), 535-537.
73. Refuerzo, P.G. und Studies on *Neoascaris vitulorum* III.
74. Abbis Jimenez: Further observation on inoculation of calves with notes on prenatal infection. Amer. J. Vet. Res. 15 (1954), 532-534. (ref. in The Vet. Bull. 25 (1955), 293.)

75. Riek, R.F.: Die Verwendung von Phenothiazin gegen die parasitischen Nematoden unter besonderer Berücksichtigung des Hakenwurmes *Bunostomum phlebotomum*.
The Austr.Vet.J. 27 (1951) 197,
(ref. in Die Vet. Med. 6 (1953), 212.)
76. Sator, C.J.: Heimatkarte für den Landkreis Tölz.
Verlag C.J. Sator-Heschenberg (1949)
77. Savis, P.: Teniasi degli ovini. Zooprofilassi 3
(1948), 1.
(ref. in Die Vet. Med. 1 (1948), 307.)
78. Schmid, F.: Die Lungenwurmseuche mit besonderer Berücksichtigung ihrer Epizootologie.
T.R. 35 (1929), 27-28, 44-46, 68-71,
87-89, 104-107, 120-122.
79. Ders. Der Einfluß von Stall- und Weidehaltung auf den Parasitenbefall bei Schafen, insbesondere bei Lämmern.
Zentralblatt für Bakteriologie u. Parasitenkunde. 130 (1933), 338-340.
80. Ders. Zur Identität der Kälberaskariden.
M.T.W. 84 (1933), 568.
81. Ders. Vorkommen des Leberegels in Bayern rechts des Rheins, mit besonderer Berücksichtigung des seuchenhaften Auftretens im Jahre 1925.
Z.f. Parasitenkunde 6 (1934), 528-546.
82. Ders. Klima und Boden in ihrer Wirkung auf die Häufigkeit parasitärer Erkrankungen.
D.T.W. 48 (1940), 375-377.
83. Schmid, F. und Hieronymi, E. : Die parasitären Krankheiten der Haustiere.
Diagnose und Bekämpfung. 6. Auflage, Verlag P. Parey, Berlin 1955.
84. Schröttle, H.: Über die Haltbarkeit von Wurmeiern und Larven im Dünger. Diss. München 1955.
85. Schwing, E.: Verbreitung der wichtigsten Haustierparasiten im südlichen Teil der Oberrheinebene zwischen Markt und Neuenburg unter Berücksichtigung der Zusammenhänge der Parasitenverbreitung und der Senkung des Grundwasserspiegels durch Rheinkorrektion und den Bau des französischen Rheinseitenkanals. Diss. München 1956.

86. Sommerville, R.J.: The histotropic phase of nematode parasite, *Ostertagia circumcincta*. Austr. J. agric. Res. 5 (1954), 130-140
(ref. in The Vet. Bull. 24 (1954), 446.)
87. Spedding, C.R.W.: Effect of a subclinical worm burden on the digestive efficiency of sheep.
J. comp. Path. 64. 5-14
(ref. Vet. Bull. 24 (1954), 566.)
88. Ders. The effect of a subclinical worm burden on the life weight gain of lambs.
Emp. J. exp. Agric. 21 (1953), 255-261.
(ref. in The Vet. Bull. 24 (1955), 508.)
89. Spengler, R.: Die Lebensfähigkeit von Eiern und Larven der wichtigsten Wurmparasiten unserer Haustiere an Futtermitteln vor und nach der Trocknung.
Diss. München 1955.
90. Stiegler, L.: Untersuchungen über die Zwischenwirtspezifität von *Fasciola hep.* im Raume Nordbayern.
Z. f. Parasitenkunde 16 (1954), 322-350.
91. Stroh, G.: Lungenwurmbefunde bei 100 Gemsen und ihre krankmachende Bedeutung.
B.T.W. 52 (1936), 696-699.
92. Taylor, M.E.L.: Les gastrites parasitaires: Etude des larves de trichostrongylides parasitaires dans les pâturages. Laborat. Vétérin., Ministère de l'Agricult. et des Pêcheries de Grande-Bretagne. Londres 12. sess., Paris 24-28. V. 1938.
Bull mens. Off. internat. Epizooties 16 (1938), 181-194.
ref. in Jahresberichte der Vet. Med. 64, (1939), 153.
93. Ders. Grazing hygiene with respect to parasitic diseases. Verh. 13. intern. tierärztl. Kongress 1 (1939), 672-680.
94. Vegors, H.H.: Experimental infection of calves with *Strongyloides papillosus*.
Amer. J. Vet. Res. 15 (1954), 429-433.
ref. in The Vet. Bull (1955), 292.

95. Vogel, H. und Falcao, J.: Über den Lebenszyklus des Lanzettegels *Dicrocoelium dentriticum* in Deutschland. Z.f. Tropenmed. und Parasitologie 3 (1954) 275.
96. Wagener, K.: Vortrag über Stallhygiene. Berichte der Vorträge d. Tierärztlichen Abt. d. Ges. deutscher Naturforscher und Ärzte. Sitzungen der Abt. 34, Nr. 14. (ref. in T.U. 34 (1928), 879-880).
97. Wagner, O.: Experimentelle Untersuchungen über Leberegel. T.U. 34 (1928), 883-885.
98. Walter, H.: Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit von Larven verschiedener Strongylyden beim Schaf. Diss. Hannover 1939.
99. Weiss, E.: Der Befall der Schafe mit *Dicrocoelium lanceatum* auf der Schwäbischen Alb. Diss. Gießen 1954.
100. Wetzel, R.: Zur Ernährung und pathogenen Wirkung der Oesophagostomen. D.T.W. 42 (1934), 602-603.
101. Wetzel, R. und Quittek, G.: Über die Entwicklungsdauer (Präpatentperiode) d. parasit. Würmer im Wirtstier. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilkunde. 75 (1940), 336-363.
102. Wetzel, R.: Zur Epidemiologie des Lungenwurmbefalles bei Rindern. Monatshefte f. Vet. Med. 8 (1948), 141.
103. Ders.: Zur planmäßigen Bekämpfung der Pferdestrongylyden mit Phenothiazin. D.T.W. 55 (1948), 315-319.
104. Ders.: Die Auswertung des mikroskopischen Kotbefundes bei der Magenwurmkrankheit der Rinder. D.T.W. 57 (1950) 2, 323-325.
105. Ders.: Zur Magenwurmkrankheit der Rinder. T.U. 5 (1950), 235-241.
106. Wetzel, R. und Endrejat, E.: Entwicklungsgeschichte und Bekämpfung des Schafbandwurmes. Südd. Schäferzeitung 19 (1951), 190.

107. Wetzel, R.: Epidemiologie und Bekämpfung des Lungenwurmbefalls der Rinder.
Vet. Med. Nachr. "Bayer" 1 (1952) 1-10.
108. Ders. Helminthen und Immunität.
Zbl.f.Bakteriol. I. Orig. 158 (1952), 139.
109. Ders. Wesen und Bedeutung der tierischen Parasiten.
Vet. Med. Nachr. "Bayer" 4 (1955), 189-200.
110. Woodhouse, C.A.: Observations on pathogenicity of Strongyloides parasites in ruminantes.
Amer.Vet.Med.Ass. 113 (1948), 354.
(ref. in Die Vet.Med. 1 (1948), 308.)
111. Zorn, W. und Richter, F.: Verbesserung der Konstitution durch natürlichere Haltung.
Schriftenreihe der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode.
Sonderzeitschr. z. 65. Geburtstag von Herrn Bundesmin.f.Ernährung, Landwirtsch. und Forsten Prof. Dr. Dr. W. Nicklas, 8-17.
Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1952.
112. Zorn, W.: Das Offenstallproblem.
T.U. 8 (1953), 412.
113. Listen der Landwirtschaftlichen Beratungsstelle, des Landratsamtes, der Klimakreisstelle Bad Tölz und Fleischbeschaulisten des Kreisveterinärarnates.



L e b e n s l a u f

Am 16.12.1930 wurde ich in Ludwigshafen als Sohn des Chemikers Dr. Claus Heuck und seiner Ehefrau Marieluise Heuck, geb. Michel geboren.

1936 trat ich in die Volksschule in Bensheim-Auerbach ein. Vom Herbst 1940 bis Ende 1949 besuchte ich die Oberschule in Bensheim an der Bergstraße, anschließend die Oberschule in Bad Tölz. Hier bestand ich im Sommer 1951 die Reifeprüfung.

Im Winter 1951/52 leistete ich den Aufbaudienst an der tierärztlichen Fakultät der Universität München ab und begann hier im Sommer 1952 mit dem tierärztlichen Studium.

CHAPTER I

The first part of the book is devoted to a general survey of the history of the subject, and to a discussion of the various theories which have been advanced to explain the origin of the human mind.

The second part of the book is devoted to a detailed examination of the various theories which have been advanced to explain the origin of the human mind, and to a discussion of the evidence which is available in support of each of these theories.

The third part of the book is devoted to a detailed examination of the various theories which have been advanced to explain the origin of the human mind, and to a discussion of the evidence which is available in support of each of these theories.

